

لواء دكتور أحمد أنور زهران

# نظم المعلومات والحاسبات الالكترونية



مكتبة غريب



# نظم المعلومات والحاسبات الالكترونية

« النظرية والتطبيق »

٣٧١

لواء

دكتور أحمد أنور زهران

الناشر

مكتبة غريب

٣٠١ شارع كامل صديقي (المنجاة)

تليفون ٩٠٢١٠٧



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

« قُلْ هَلْ يَسْتَوِي الَّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالَّذِينَ لَا يَعْلَمُونَ »

( الزمر ٩ )

صدق الله العظيم



## المحتويات

الموضوع	الصفحة
* مقدمة	٧
* علم المعلومات	٩
* نظم المعلومات	١٥
* معالجة المعلومات	٢١
* حركة المعلومات	٢٥
* تمثيل المعلومات	٣١
* التشغيل الآلى للمعلومات	٣٩
* التحكم الآلى ونظم المعلومات	٦٣
* استغلال نظم المعلومات	٧١
* دليل المصطلحات	٩٣
* المراجع	٩٧





## مقدمة

إن التقدم الحضارى الذى يشهده عالمنا اليوم ، يرجع الفضل الأكبر فيه لنظم المعلومات ، التى حققت ، بما أتيج لها من إمكانيات الحواسيب والتحكم الآلى ، إنجازات ضخمة للبشرية ، فى مجالات الحياة على الأرض وفى غزو الفضاء .

لقد أصبح مقياس تقدم أى مجتمع ، رهناً بمدى اعتماده على نظم المعلومات ، فى التخطيط لمشاريعه فى الحاضر وفى المستقبل ، وكما كان للآلة الفصل الأول ، فى توفير الجهد العضلى للإنسان فى سبيل حياة أفضل ، فاليوم يرجع الفضل لنظم الحواسيب والتحكم الآلى ، فى توفير الكثير من الجهد ذهنى له ، للتطلع لآفاق رحبة ، تمتلئ بها جنبات هذا الكون ، الأمر الذى سوف يحقق له المزيد من الإنجازات ، التى سوف ترتفع بقيمه الحضارية فى مستقبل حياته ، إلى درجات طموحة ، لا يعلم مداها إلا الله ، والله ولى التوفيق .

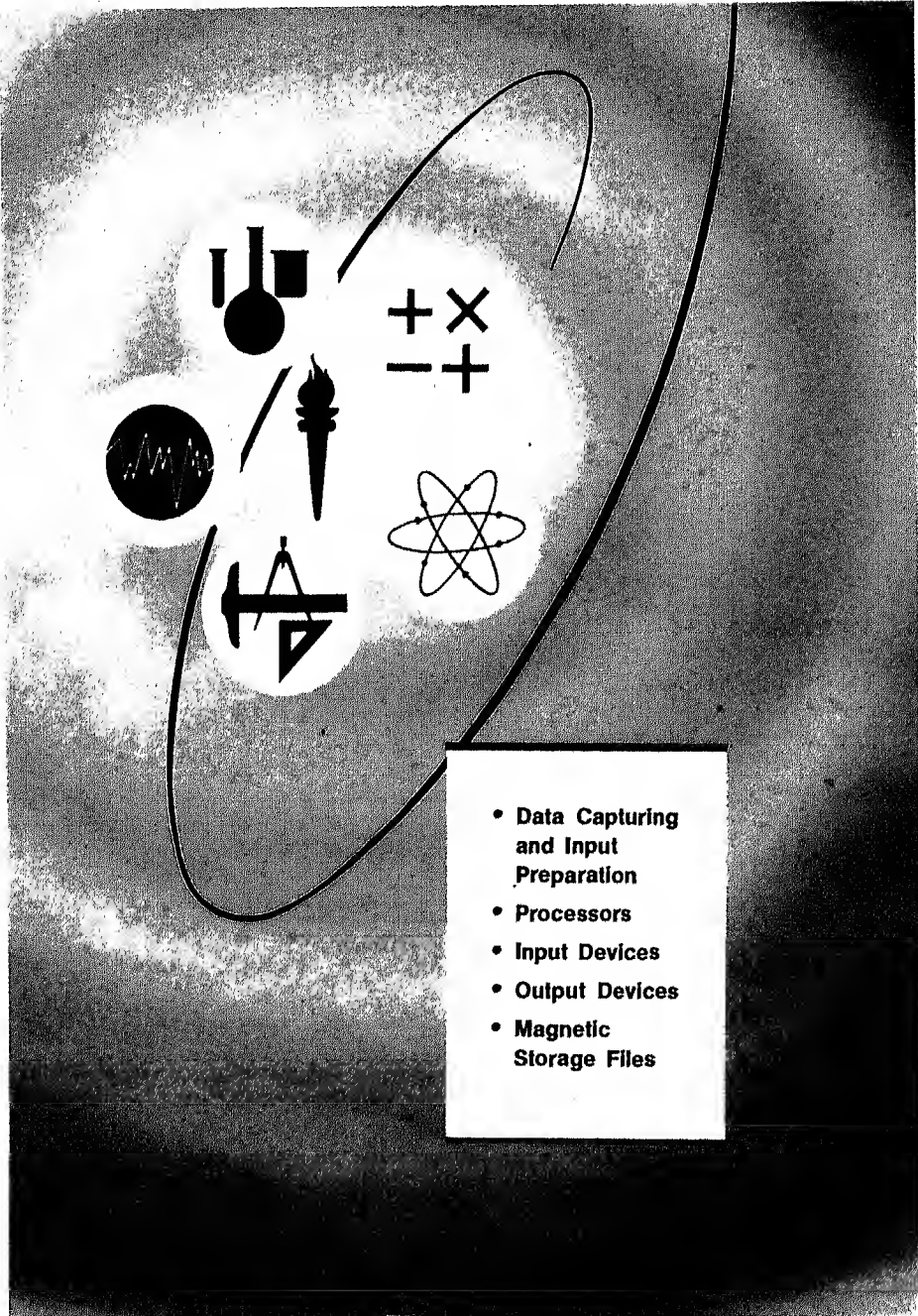
القاهرة / ١٩٨٩

لواء

دكتور أحمد أنور زهران



# علم المعلومات





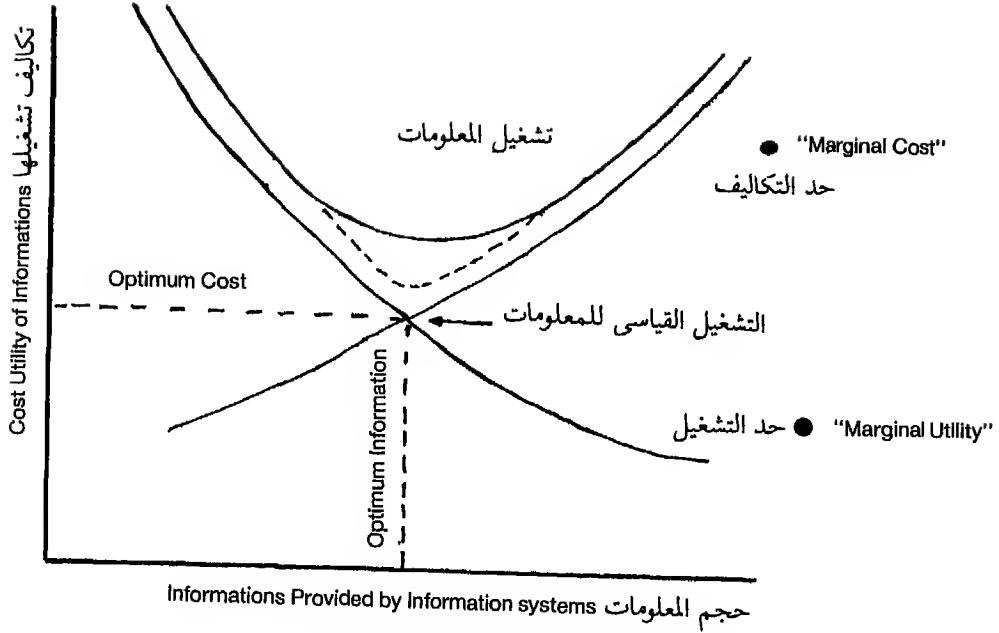
## علم المعلومات

علم المعلومات<sup>(١)</sup> : هو علم تخطيط الحاضر والمستقبل الذى لا يتحقق بدونه نجاح أى عمل فى الاقتصاد أو السياسة أو الحرب ، وهو يتضمن الأساليب والنظم المختلفة لحصر المعلومات وتبويبها ومعالجتها بغية التوصل لنتيجة أو هدف محدد .

إن التخطيط لدراسة موضوع ما ، يتضمن حصر المعلومات التى يشتمل عليها الموضوع ومعالجتها فى خمس خطوات متتابعة لا تتغير بتغير أدوات الحل هى :

- ١ - تعريف الموضوع وشرحه بشكل كامل واضح .
  - ٢ - تحليل الموضوع للعناصر التى يتضمنها ، والتى عن طريق معالجتها يصير التوصل للحل الشامل .
  - ٣ - وضع برنامج عمل يتضمن سلسلة متتابعة من العمليات التى يجب أن يمر بها الحل .
  - ٤ - تنفيذ العمليات التى سبق تحديدها فى البرنامج .
  - ٥ - حفظ وثائق الموضوع حسب ترتيب خطوات الجمل ، حتى يمكن الرجوع إليها للاسترشاد فى دراسة موضوعات شبيهة ، بما يوفر جهد إعادة الدراسة .
- لقد أدرك الإنسان منذ القدم ، أهمية التخطيط لأى عمل قبل الشروع فيه ، وهو قد مارس هذا التخطيط ، عن طريق حصر المعلومات عن كل الإمكانيات والعوامل التى تؤثر على تنفيذ هذا العمل ، والتى يمكن تشغيلها بوساطة جهاز المعلومات المتوفر لديه ، وبين شكل ( ١ ) العلاقة بين حجم المعلومات ، وتكاليف تشغيلها ، والتى عن طريقها يمكن تحديد حجم المعلومات الأمثل ، الذى يجب أن يشغله جهاز المعلومات .

إن الإنسان فى تطلعه لحياة أفضل ، ابتدع أساليب وأدوات متنوعة لمعالجة المعلومات ، بهدف أن يرفع عن كاهله ، عبء القيام بالعمليات التى تدعو الحاجة اليومية لتكرارها ، وتثير فى نفسه السأم .



شكل (١) التشغيل الأمثل للمعلومات ( . . . . . )

لقد ابتدع في سبيل ذلك جداول الجمع والطرح والضرب والقسمة الجاهزة ، ليعود إليها كلما احتاج إلى معرفة نتيجة إحدى العمليات الحسابية ، دون أن يكبد نفسه مشقة ، إجرائها كل مرة ، كما ابتدع المسطرة الحاسبة التي تعتمد في تصميمها على نظرية اللوغاريتمات ، والتي مكنته من إيجاد المضاعفات والجذور دون مشقة .

وفي القرن السابع عشر ، توصل لاختراع ماكينة الجمع المعروفة التي تطورت مع الأيام ، وأضيفت إليها عمليات حسابية أخرى ، وفي عام ١٨٢٢ بذلت محاولات لم تنجح لتطوير هذه الماكينة لتقوم بحل المعادلات الرياضية .

وفي عام ١٨٨٧ ، استطاع أحد العلماء أن يبتدع وسيلة ميكانيكية لمعالجة المعلومات بتسجيلها في صورة ثقوب على شريحة ورقية مستطيلة ، بحيث يشير موضع كل ثقب إلى معنى محدد ، ثم تتم تغذية هذه الشرائح داخل آلة مصممة خصيصا للإحساس بالثقوب وفهم معانيها ، بالشكل الذي به تستطيع الآلة تبويب البيانات ميكانيكيا . لقد تطورت هذه الآلة إلى ما يعرف بالحواسب الآلية ، وتطورت الشريحة الورقية إلى ما يعرف الآن بالبطاقة المثقبة .

إن قيام الحرب العالمية الثانية ، بما فرضته من احتياجات عاجلة ملحة ، أدت إلى تطوير الطريقة الميكانيكية لمعالجة المعلومات ، واستبدال حركتها البطيئة بالسرعة الهائلة التي يوفرها استخدام الدوائر الإلكترونية . لقد أدى هذا إلى ظهور أول حاسب إلكترونى عام ١٩٤٨ الذى مكن من زيادة سرعة حركة المعلومات داخل الآلة .

لقد طور أسلوب عمل الحاسب بعد ذلك ، بتطبيق فكرة البرنامج المخزون داخل ذاكرته ، حيث يجهز البرنامج فى شكل سلسلة متعاقبة من التعليمات ، يقوم الحاسب بتنفيذها على التوالى وبسرعة فائقة ، بحيث أصبح فى مقدوره اتخاذ قرارات بسيطة وتعديل بعض التعليمات المعطاة له .

إن عصر ميكنة العمل الذهنى ، قد فرض نفسه على كل الأنشطة المتنوعة للحياة العصرية فى العلوم والتكنولوجيا ، الأمر الذى يعنى أن يلم كل مشغل فى هذه الأنشطة بأسس وقواعد وتطبيقات علم المعلومات ، علم الحاسب والمنطق واتخاذ القرارات الفورية .





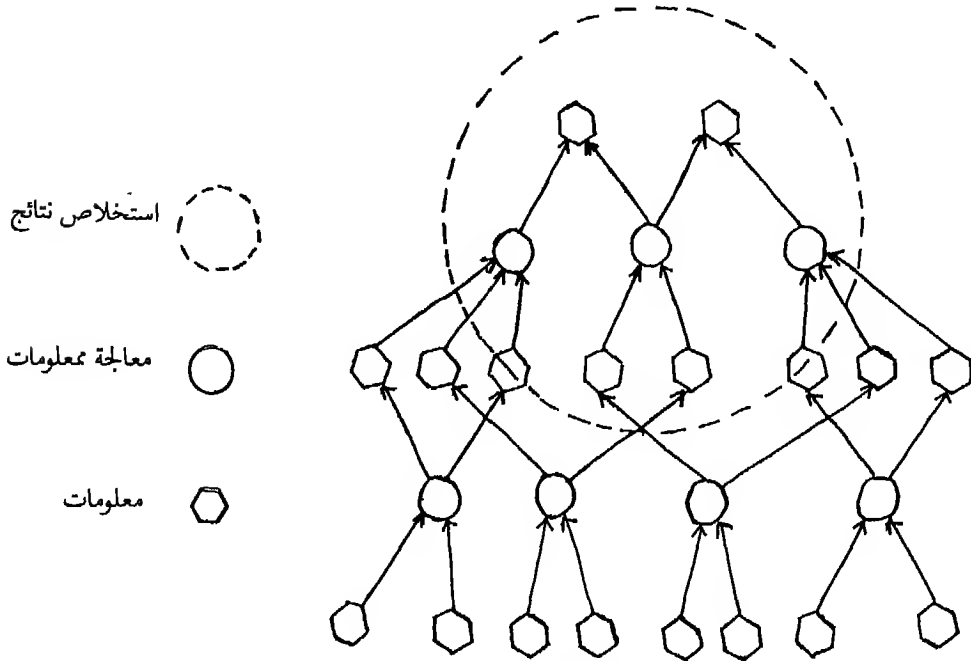
## نظم المعلومات





## نظم المعلومات

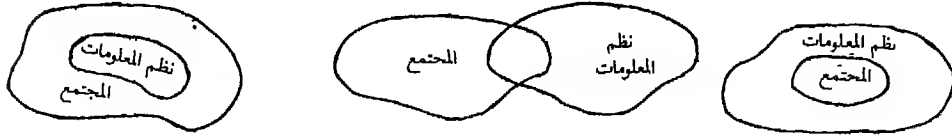
تخضع المعلومات في حصرها وتبويبها وتحليلها لمجموعة من نظم التسجيل والمعالجة الحسائية والمنطقية واستخلاص النتائج ، يطلق عليها نظم المعلومات<sup>(١)</sup> تتم آليا بفضل الاستخدام العملي لنظم الحواسيب<sup>(٢)</sup> والتحكم الآلي<sup>(٣)</sup> ( شكل ٢ ) .



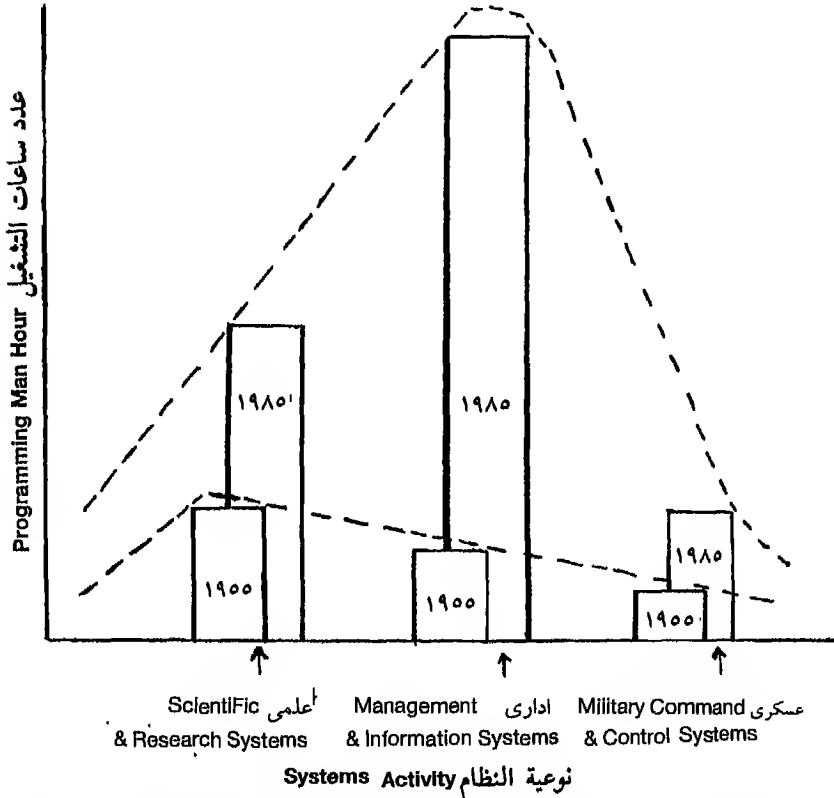
شكل (٢) نظم المعلومات

لقد تمخض تطور العلوم الإلكترونية في الربع الأخير من هذا القرن ، عن ابتكار الحاسب الإلكتروني أو العقل الإلكتروني أو الكمبيوتر ، وهي كلها أسماء مترادفة لآلة تستطيع أن تقرأ المعلومات وتكتبها ، وتقوم بالعمليات الحسابية والمنطقية ، كما أن لها القدرة على اختزان كمية هائلة من المعلومات ، يمكن استرجاعها ثانية كلية أو على أجزاء ، كما تقضي الحالة عند الضرورة .

أصبحت العقول الإلكترونية سمة عصرنا الحالى ، عصر انفجار أو ثروة المعلومات<sup>(٥)</sup> ، التى لولاها لما أمكن إحراز أى تقدم عن طريق التقييم الصحيح للمعلومات واتخاذ أفضل القرارات للإفادة منها . تمر المجتمعات العصرية ، فى سبيل ارتقائها نحو التطور ، بعدة مراحل ، ترتبط ارتباطا وثيقا بمدى اعتمادها على نظم المعلومات فى تخطيط حياتها كما يتبين من شكل ( ٣ أ ) الذى يوضح هذه العلاقة ، التى تبدأ بمرحلة الاعتماد الجزئى على نظم المعلومات ، وتنتهى بمرحلة الاعتماد الكلى عليها ، والتى فيها تحتوى نظم المعلومات كل الأنشطة الحضارية للمجتمع .



شكل ( ٣ أ ) نظم المعلومات والمجتمع



شكل ( ٣ ب ) تطور استخدام نظم المعلومات فى مجالات النشاط المختلفة

أصبح العقل البشرى ، يقف اليوم عاجزا أمام استيعاب هذا السيل ، العارم من المعلومات ، الذى أحدثته تطور العصر ، حيث يتعذر عليه اتخاذ قرار سليم عند تقييم أكثر من عشرة عناصر ، قد تكون متناسقة حيناً ، وهى بالقطع متباينة أغلب الأحيان . إن العقول الإلكترونية تضطلع بهذه المهمة الآن ، وهى تعتمد أساساً على استخدام نظرية الاحتمالات ( ٦ )» وقوانينها المعقدة ، حيث تؤدى العديد من العمليات الحسابية والمنطقية فى ثوان بدلا من ساعات وأيام تلزم العقل البشرى ، وللمقارنة فإن عقلا إلكترونيا يعمل بسرعة ٥٠,٠٠٠ عملية فى الثانية يعادل فى إنتاجيته عقلا بشريا يعمل ١٢ ساعة يوميا لمدة مائة عام .

إننا نعيش اليوم عصر العقول الإلكترونية التى أصبحت ضرورة لاغنى عنها فى مجالات الاستخدام المدنى والعسكرى .

فى المجال المدنى ، تقوم العقول الإلكترونية بضبط الحسابات المصرفية والعمليات الإحصائية ، وهى تؤدى خدمات ممتازة فى قطاعات البحث العلمى ، والصناعة ، والزراعة ، والاقتصاد ، والبتروى ، والنقل ، والطيران ، والفضاء ، كما ترعى التقدم فى تخصصات الفلك ، والأرصاد ، والطب ، والهندسة ، والعلوم ، والفنون ، والآداب .

وفى المجال العسكرى ، تقوم العقول الإلكترونية بالعديد من الخدمات فى قطاعات الصناعات الحربية ، وتصميم الأسلحة والمعدات ، وبحوث العمليات ، وتحليل النشاط العسكرى للقوات وللعُدو ، وإدارة عمليات القتال .

وباختصار فكل ماحققته وتحققه البشرية من تقدم ورقى فى الربع الأخير من هذا القرن ، فى مجالات النشاط المختلفة ، على الأرض وفى أجواز الفضاء الكونى ، إنما يرجع الفضل الأكبر فيه للعقول الإلكترونية ، أجهزة العصر لمعالجة المعلومات والتحكم الآلى ( شكل ٣ ب ) .



## معالجة المعلومات







## معالجة المعلومات

المقصود بمعالجة المعلومات<sup>(٧)</sup> ، هو إجراء سلسلة متتابعة من الإجراءات أو العمليات على معلومات محددة خاصة بموضوع ما بغرض تحقيق نتائج معينة يحددها تخطيط التوصل للحل .

يمر التوصل للحل ، بخمس خطوات رئيسية ، سبق الإشارة إليها عند التعرض لعلم المعلومات ، يقوم البشر بثلاث منها ، وهى التعريف بالموضوع وتحليل عناصره ووضع برنامج الحل له ، ويقوم الحاسب بالخطوتين التاليتين ، وهما تنفيذ برنامج الحل وحفظ الوثائق .

يتلقى الحاسب ، المعلومات وبرنامج العمليات المطلوب تنفيذها عليها ، ثم يقوم بإخراج النتائج ، بعد انتهائه من تنفيذ العمليات ، وبمعنى آخر فإن دورة الحاسب تبدأ بتغذيته بالمعلومات<sup>(٨)</sup> وبرنامج العمل الذى يقوم بمقتضاه بمعالجة هذه المعلومات حسابيا أو منطقيا ، وتنتهى بإخراج النتائج<sup>(٩)</sup> فى الصورة المحددة لها كما هو مبين فى شكل ( ٤ )



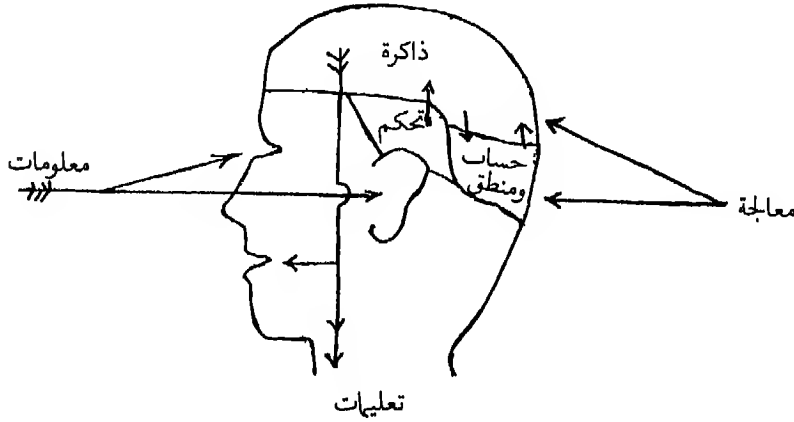
شكل ( ٤ ) دورة الحاسب

إن هناك طرقاً مختلفة لتغذية الحاسب بالمعلومات ، وأخرى لخروج النتائج بعد المعالجة ، إلا أن دراسة أى موضوع بوساطة الحاسب ، تتبع دائما خط عمل واحداً ، يبدأ بدخول المعلومات ، ثم معالجتها ، وينتهى بخروج النتائج .

قد لا يقوم الحاسب بأى معالجة للمعلومات ، بمعنى أن دوره قد يقتصر على تخزين المعلومات على حالتها التى تمت تغذيتها بها ، والاحتفاظ بها فى الذاكرة ، لحين إخراجها عند الحاجة فى الشكل الذى أدخلت به ، فيما يسمى بعملية استرجاع المعلومات<sup>(١٠)</sup> .

وأخيراً فطريقة عمل الحاسب فى معالجة الموضوعات ، تشبه تماماً طريقة عمل العقل البشرى ، فعند قيام إنسان بدراسة موضوع ما ، فإنه يتلقى عن طريق عينيه أو أذنيه

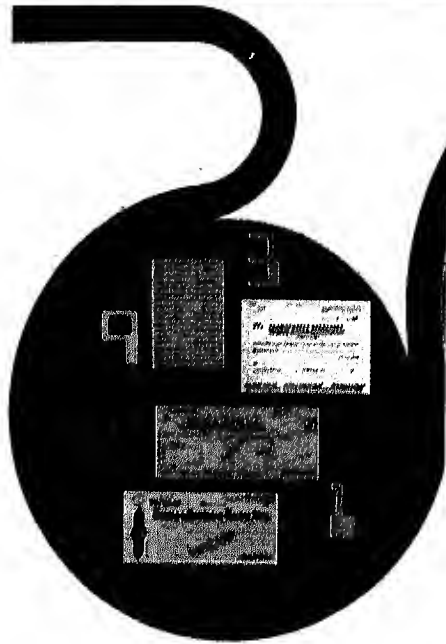
( وحدات دخول ) بيانات المعلومات التى يتضمنها الموضوع ، ونوع العمليات المطلوب إجراؤها عليها ، حيث تنقل المعلومات إلى ذهنه الذى يناظر الحاسب أو الكمبيوتر ، وهذا بدوره ، يقوم بمعالجة المعلومات الداخلة إليه ، وإجراء العمليات المطلوبة منه عليها ، ثم يتولى نقل النتيجة ، لإعلانها عن طريق الكتابة باليد ، أو الكلام بالفم ( شكل ٥ ) واليد والفم فى هذه الحالة ، يمثلان وحدة خروج النتائج فى الحاسب .



شكل (٥) دورة المعلومات فى العقل البشرى

إن العقل الإلكتروني ، وإن كان يماثل العقل البشرى فى طريقته لمعالجة المعلومات ، إلا أنه ليست له القدرة على التفكير الذاتى أو التصور ، بمعنى أنه لا يستطيع أن يضع لنفسه تعليمات معالجة للمعلومات ، بل يجب تجهيز برنامج الحل مسبقاً له بوساطة الإنسان ، ولكنه مقابل هذا يتميز بسرعه الهائلة فى تنفيذ التعليمات ، وهو لا يمل من معاودة تكرار التنفيذ ، كما أن نسبة وقوعه فى الخطأ ، تقل كثيراً عن تلك التى اشتهر بها العقل البشرى .

## حركة المعلومات



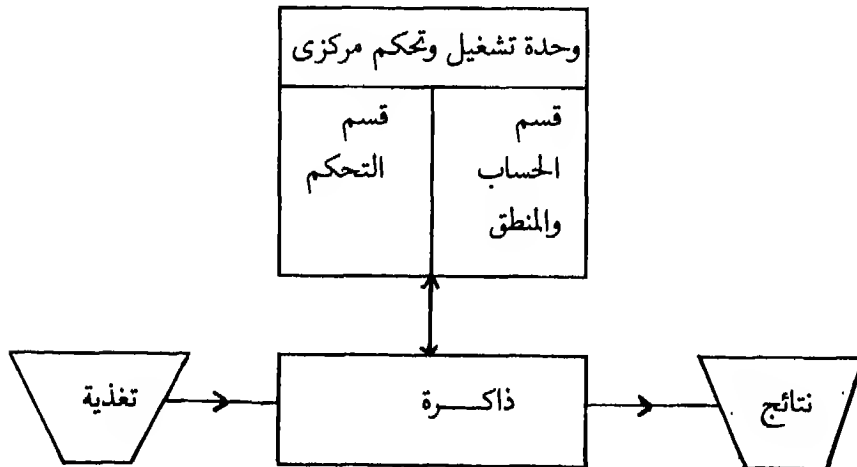


## حركة المعلومات

يشتمل أى نظام لمعالجة المعلومات ، على دورة أساسية<sup>(١١)</sup> تسير فيها حركة المعلومات<sup>(١٢)</sup> دخولا وخروجا ، مارة بوحدات معالجة رئيسية للنظام بيانها كالآتى :

- ١ - وحدة تغذية .
- ٢ - وحدة تشغيل وتحكم مركزى<sup>(١٣)</sup>
- ٣ - وحدة تخزين معلومات أو ذاكرة<sup>(١٤)</sup>
- ٤ - وحدة خروج النتائج .

إن وحدة التشغيل والتحكم المركزى ، هى الجزء الإيجابى الذى يتلقى التعليمات ، ويستوعبها ويقوم بالعمليات الحسابية والمنطقية ، أما وحدة تخزين المعلومات أو الذاكرة ، فهى الجزء السلبى فى النظام ، الذى يتلقى المعلومات ويخزنها ، رهن تصرف وحدة التشغيل المركزى ، التى تقوم بمعالجة المعلومات ، وإعادة النتائج للذاكرة ، لتكون جاهزة للخروج ، وعلى هذا ، فإنه يمكن تمثيل حركة المعلومات داخل نظام المعالجة على الوجه التالى ( شكل ٦ ) :



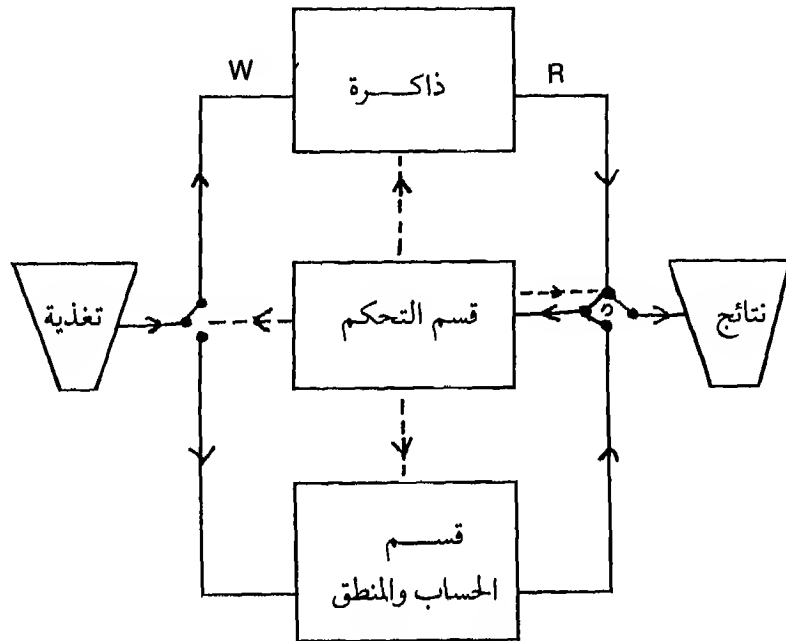
شكل ( ٦ ) حركة المعلومات

ومنه يتبين ، أن المعلومات الداخلة للمعالجة داخل النظام ، أو الخارجة منه ، تمر دائما عن طريق الذاكرة ، كما يتبين أن وحدة التشغيل المركزى تتكون من قسمين :

١ - قسم التحكم<sup>(١٥)</sup>

٢ - قسم الحساب والمنطق<sup>(١٦)</sup>

يقوم قسم التحكم ، وتفسير البيانات والبرامج ، التى تم دخولها وترتيبها داخل الذاكرة ، فى شكل مجموعات متميزة متعاقبة من الكلمات ، ثم يوجه جميع أجزاء النظام للعمل طبقا لتعليمات البرنامج المغذى ، كما هو مبين فى شكل ( ٧ ) فإذا استدعى الأمر القيام بعملية حسابية ، فإن قسم التحكم يوجه قسم الحساب للقيام بها ، ويتولى هو مراقبة التنفيذ وإعادة النتيجة للذاكرة ، وإذا احتوى البرنامج على تعليمات تتضمن مقارنة منطقية ، فإن قسم الحساب والمنطق يتولى ، بتوجيه من قسم التحكم ، القيام بعملية المقارنة المنطقية ، وإيداع النتيجة فى الذاكرة خلال قسم التحكم ، فإذا كانت النتيجة مطابقة لتعليمات البرنامج ، يقوم قسم التحكم بالانتقال للخطوة التالية ، حسب تسلسل البرنامج فى الذاكرة ، وهكذا .



شكل ( ٧ ) التحكم المركزى فى حركة المعلومات داخل نظام المعالجة

وباختصار ، فإن حركة المعلومات داخل الحاسب ، تسير وفق نظام محكم وثابت ، يبدأ بدخول المعلومات مجهزة في صورة ثقب ، مخرمة على بطاقات أو أشرطة ورقية ، أو على صورة نقط مغناطيسية فوق شرائط أو أسطوانات ممغنطة ، ويدخل مع المعلومات ، التعليمات اللازمة لتشغيلها ، حيث تعالج بواسطة وحدات التشغيل والتحكم المركزى ، ثم توافى الذاكرة بنتائج المعالجة ، لتتولى وحدات خروج النتائج إعلانها ، في صورة تقارير مطبوعة ، أو بطاقات ، أو شرائط مثقبة ، أو شرائط ممغنطة ، تسمح بالاستخدام كسجلات معلومات ، يغذى بها الحاسب فى عمليات تالية .





## تمثيل المعلومات





## تمثيل المعلومات

تمثيل المعلومات<sup>(١٧)</sup> يعنى معالجتها آلياً وفق نظام كودى معين ، لتتلاءم والتشغيل بواسطة الحواسيب . تتضمن المعالجة الكودية للمعلومات تتضمن استخدام الرموز كوسيلة للتفاهم بين البشر والآلة ، وهذا يتم عن طريق استخدام عدة وسائط ، تناسب والتعبير الرمضى عن المعلومات ، بالثقيب أو المغنطة ، تبعاً لطبيعة الوسائط المستخدمة .

إن تغذية المعلومات للحاسب ، لاتتم مباشرة ، لكنها تتم عن طريق أجهزة دخول أو وحدات تغذية ، تقوم بقراءة الرموز المسجلة على الوسائط ، ثم تحولها لنبضات كهربائية ، وفق ترتيب معين تدخل به إلى الكمبيوتر .

### أ - تمثيل المعلومات بالرمز .

استخدم البشر نظاماً متعددة ، لترميز المفاهيم التى يريدون التعبير عنها ، فقد استخدم العرب ٢٨ رمزاً ، للتعبير عن حروفهم الهجائية ، ويستخدم الغربيون ٢٦ رمزاً ، للتعبير عن الحروف اللاتينية ، كما وضع الهنود عشرة رموز ، للتعبير عن الأعداد من ( ٠ ) إلى ( ٩ ) وهكذا . . . فإن استخدام أى عدد من الرموز ، للتعبير عن مفاهيم لغة ما ، حسابية أو منطقية ، يجعل هذه اللغة قابلة للتعبير ، سهلة فى التداول .

إن نظام الحساب العشرى الذى يشيع استخدامه فى العالم حالياً ،-والذى وضع الهنود أسسه ، كما سبق بيانه ، نتيجة لاستخدام أصابع اليدين فى العد ، لا يعد النظام الحسابى الوحيد الذى يمكن استخدامه .

١ - فقد وجد نظام الحساب العشرينى ، الذى استخدمه قبائل الهنود الحمر ، والذى فيه يأتى بعد الأحاد ، رقم العشرين بدلاً من العشرة وبعد العشرينات يأتى رقم ٤٠٠ ( ٢٠ × ٢٠ ) بدلاً من ١٠٠ ، وهذا النظام العددى يحتوى على ٢٠ رمزاً للأعداد .

٢ - كما يوجد نظام الاثنى عشر ( الدسته ) الذى لا يزال يستخدم حتى الآن والذى يحتوى على ١٢ رمزاً للأعداد .

- ٣ - كما يوجد النظام الواحدى الذى يكتفى برمز واحد لتمثيل الأعداد على النحو ( ١ ) ،  
 ( ١١ ، ١١١ ، ١١١١ ) لتمثيل الأعداد ( ١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ) وهكذا على التوالى .
- ٤ - كما يوجد حالياً النظام الثنائى ، للتعامل مع الحواسب الذى يكتفى بالرمزين ( ١ ) ،  
 ( ٠ ) لتمثيل البيانات ، على نحو ماسوف يتبين عند شرح هذا النظام .

## ب - النظام الثنائى .

استخدم الدكتور نيومان ، لأول مرة عام ١٩٤٧ ، النظام الثنائى <sup>(١٨)</sup> بدلا من النظام العشرى <sup>(١٩)</sup> ، لتسهيل عمل الحواسب الآلية بما يحويه من قيمتين ( ١ ) ، ( ٠ ) تمثلال حالتين دائما ، حالة مقابلة لقيمة الواحد ، وأخرى مقابلة لقيمة الصفر ، تعبيرا عن حالة الوجود أو عدمه على نحو يبين : -

- \* وجود أو عدم وجود نبضة كهربائية .
- \* وجود أو عدم وجود نقطة ممغنطة .
- \* وجود أو عدم وجود ثقب بالبطاقة أو الشريط الورقى .

إن الرمزین ( ١ ) ، ( ٠ ) فى النظام الثنائى ، يعرفان باسم الأرقام الثنائية <sup>(٢٠)</sup> ، ويتم التعبير عنها فى لغة الحواسب باللفظ المختصر بت <sup>(٢١)</sup> . إن الطريقة التى تستخدم لتمثيل المعلومات داخل الحاسب ، هى نظام الشفرة الخاص به ، وهى تحدد لكل حرف أبجدى أو رقم أو علامة ، مجموعة من الأرقام الثنائية ، مرتبة وفق ترتيب خاص ، يحدده عدد الأرقام فى مجموعة نظام الحاسب الواحد حسب نوعه :

\* فهناك نظم الحواسب ، تنتظم وحدات مجموعة من ستة أرقام ثنائية أو عناصر ، يمكنها تمثيل ٦٤ رمز معلومة ( ٢ - ٦٠ ) تطابق الحروف والأرقام والعلامات التى يعالجها الحاسب ، كما هو مبين فى جدول ( ١ ) .

\* وهناك نظم أخرى ، تنتظم وحدات مجموعة من سبعة أرقام ثنائية ، يمكنها تمثيل ١٢٨ رمزا <sup>(٢٢)</sup> .

\* وهناك نظم ثالثة ، تنتظم وحدات مجموعة من ثمانية ، أرقام ثنائية ، يمكنها تمثيل ٢٥٦ رمزا <sup>(٢٣)</sup> ، وهذا العدد الكبير من الرموز ، يكفى ويزيد ، لتمثيل الحروف الأبجدية والأرقام العشرية والعلامات الرياضية مثل : = ، < ، > ، + ، - . . . . إلخ علاوة على العلامات الأخرى الشائعة الاستخدام فى تداول المعلومات .

جدول ( ١ ) كود رموز ذو ستة عناصر للاستخدام مع حاسب  
ينتظم بايت مكونة من ست حلقات مغلطة

							0	0	1	1
							0	1	0	1
b <sub>6</sub>	b <sub>5</sub>	b <sub>4</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	عمود سطر	c	1	2	3
		0	0	0	0	0	CLR *	0	NUL	p
		0	0	0	1	1	ADD	1	A	Q
		0	0	1	0	2	STR	2	B	R
		0	0	1	1	3	SUB	3	C	5
		0	1	0	0	4	MPY	4	D	T
		0	1	0	1	5	TRN	5	E	U
		0	1	1	0	6	TRU	6	F	V
		0	1	1	1	7	SLL	7	G	W
		1	0	0	0	8	SRL	8	H	X
		1	0	0	1	9	(	9	I	Y
		1	0	1	0	10	)	: (2)	J	Z
		1	0	1	1	11	.	: (5)	K	( [ ) (3)
		1	1	0	0	12	,	< \$ (2)	L	(£) (2) (3)
		1	1	0	1	13	—	= % (5)	M	( ] ) (3)
		1	1	1	0	14	+	> &	N	CL
		1	1	1	1	15	/	,	O	HLT

★ مجموعة الحروف الواردة في بعض مربعات الجدول ، تدل  
على اختصارات لمعانٍ مستعملة أو مأخوذة من اللغة الإنجليزية

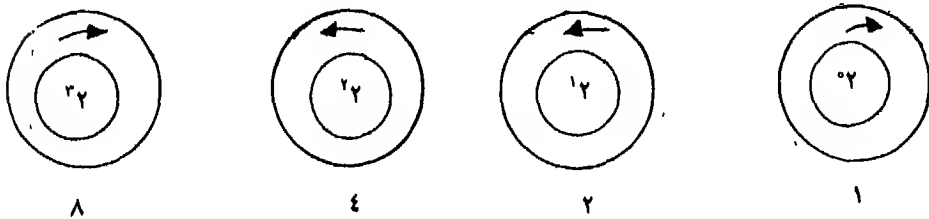
إن المجموعة الواحدة للأرقام الثنائية في أى نظام للحواسب ، هي الوحدة الصغرى  
المكونة له ، ويطلق عليها لفظ بايت <sup>(٢٢)</sup> ، والبايت الواحد مكون من عدد من الحلقات  
المغناطيسية ، يناظر عدد الأرقام الثنائية ، أو العناصر المكونة لوحدة مجموعة البايت .

إن الحاسب ينتظم في النهاية عدداً ضخماً من وحدات البايٲ ، تكوّن الهيكل التركيبى والوظيفى له ، فيما يشبه مجمعا ضخما لأعشاش الحمام (٢٣) ، حيث ينتظم كل عش عدداً من وحدات البايٲ ، تستطيع تمثيل عدد من الحروف والأرقام ، التى تمثل معلومة بذاتها ، كتلك المبينة فى جدول ( ١ ) . هذا ولكل عش من هذه الأعشاش ، عنوان ثابت أو رقم يعرف به ، أثناء التعامل مع الحاسب .

### ج - التعبير الثنائى عن الأعداد والحروف .

إن التعامل مع الحواسب - كما سبق أن بينا - أساسه حالتى الثنائية التى تعبر عن حالتين محتملتين فقط للوجود أو عدمه ، فدوائر الحاسب الكهربائية ، مثلاً ، إما أن تكون مقفلة فتضىء لمباته ، أو تكون مفتوحة فتظلم لمباته ، كذلك الحالة بالنسبة لحلقاته المغنطيسية ، التى تكون إما ممغنطة فى اتجاه عقرب الساعة أو عكس لاتجاه عقرب الساعة ، وهكذا تحكم الحالة الثنائية نظام عمل الحاسب فى تمثيله لرموز المعلومات على النحو التالى .

عند تمثيل الأعداد العشرية داخل الحاسب ، تخصّص مجموعة من أربع حلقات مغنطيسية ، من مجموعة حلقات البايٲ لهذا الغرض ، حيث تمثل الحلقة الأولى الرقم ١ وتمثل الثانية الرقم ٢ ( ١٢ ) ، والثالثة تمثل الرقم ٤ ( ٢٣ ) ، والرابعة تمثل الرقم ٨ ( ٣٢ ) ، وعند ممغنطة أى حلقة من هذه الحلقات فى اتجاه عقرب الساعة ، فإن ذلك يعنى احتساب الرقم الذى تمثله ، وعند ممغنطتها عكس اتجاه عقرب الساعة ، فإن ذلك يعنى عدم احتساب هذا الرقم كما هو مبين فى شكل ( ٨ ) .



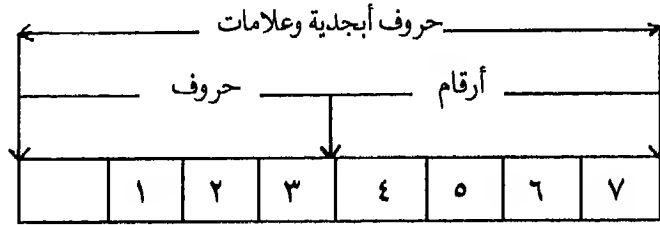
شكل (٨) النظام العشرى يعبر عنه النظام الثنائى داخل ملفات البايٲ

إن مجموعة الحلقات المبينة بالشكل ، تمثل الرقم ٩ حيث تحتسب أرقام الحلقتين الأولى والرابعة الممغنطتين فى اتجاه عقرب الساعة ، ولا تحتسب أرقام الحلقتين الثانية والثالثة ،

الممغنطتين عكس اتجاه عقرب الساعة ، وهكذا فإن مجموعة الحلقات هذه تستطيع تمثيل الأعداد من صفر عندما تكون جميع الحلقات ممغنطة عكس عقرب الساعة ، حتى العدد ١٥ ، حينئذ تكون جميع الحلقات ممغنطة في اتجاه عقرب الساعة ( ١ + ٢ + ٤ + ٨ = ١٥ ) ، والجدول رقم ( ١ ) يوضح كيفية تمثيل هذه الأعداد داخل الحاسب بالتعبير الثنائي .

إن هناك عددا من النظم الكودية أو الشفرات للتعبير الثنائي عن كل حرف أو رقم أو علامة أو أى بيان آخر ، بما يقابله من الأرقام الثنائية ١ ، ٠ ، وأشهر هذه الشفرات وأكثرها شيوعا ، تلك المعروفة باسم إيسيديك ، وهى كلمة مختصرة للتعبير عن « الشفرة التبادلية الموسعة للنظام العشري المعبر عنه بالنظام الثنائي » .

في هذه الشفرة ، يقسم البايث المكون من ثمانى حلقات ممغنطية إلى قسمين ، قسم يضم الحلقات الأربع اليمنى ، وهو خاص بتمثيل الأرقام ، وقسم يضم الحلقات الأربع اليسرى ، وهو خاص بتمثيل الحروف ، وترقم حلقات البايث من اليسار إلى اليمين بالأرقام من صفر إلى سبعة كما هو مبين في شكل ( ٩ ) .



شكل ( ٩ ) بايث مكون من ثمانى حلقات لتمثيل الأرقام والحروف

إن هذا البايث يمثل الأرقام في الحلقات الأربع اليسرى منه ، حيث تحمل الحلقات الأربع اليمنى الخاصة بالحروف ، الرقم الثنائي ١ ، فرقم ٨ مثلا يمثل البايث بالتكوين الثنائي ١٠٠٠ ١١١١ ، وعند تمثيل الحروف الأبجدية والعلامات الخاصة فإنها تمثل بتكوينات تنتظم الحلقات الثمانية مجتمعة ، فالحرف أ مثلا ، يمثل البايث بالتكوين الثنائي ٠٠٠١ ١١٠٠ . وهكذا .

إن نظام التمثيل الكودى هذا ، هو أحد النظم العديدة لتكويد المعلومات التى تستعمل تكوينات مختلفة من الأرقام الثنائية للتعبير عن الأعداد والحروف والعلامات داخل

الحاسب . إن التعبير عن المعلومات وتمثيلها داخل ذاكرة الحاسب يتم عن طريق مجموعات الحلقات المغنطة كما سبق أن بينا ، أما بالنسبة لوحدات التغذية ، فإن التعبير عن المعلومات يتم عن طريق الوسائط ، في صورة ثقب أو نقط مغنطة ، وفق نظام يتمشى وطريقة تفهم وحدات التشغيل والتحكم المركزى للحاسب التى يجرى التعامل معها .

#### د - تمثيل المعلومات على الوسائط .

إن أهم الوسائط المستعملة وأقدمها وأكثرها شيوعا ، هى البطاقات المثقبة<sup>(٢٤)</sup> ، التى لا يعيبها سوى بطئها النسبى فى نقل المعلومات ، وتعرضها للتلف من كثرة الاستعمال ، ومن الوسائط الأخرى الشائعة الاستخدام أيضا ، الأشرطة الورقية المثقبة<sup>(٢٥)</sup> والأشرطة والأقراص والأسطوانات المغنطيسية<sup>(٢٦)</sup> .

يتم تمثيل المعلومات على هذه الوسائط بطرق مختلفة ، فهو يتم بالنسبة للبطاقات والأشرطة الورقية ، عن طريق عمل ثقب فى أماكن محددة بها ، أما بالنسبة للوسائط المغنطيسية ، فذلك يتم عن طريق تسجيل نقط ممغنطة معينة فوقها ، هذا وموضع تسجيل الثقب والنقط الممغنطة على الوسائط ، يحدده النظام الكودى المخصص لكل وسيط .

إن لكل وسيط شفرته الخاصة به ، التى تستخدم لفهم رموز البيانات المسجلة ، ووحدة التغذية مصممة ، لتستطيع قراءة رموز هذه الشفرة المسجلة على الوسيط ، وهى تقوم بتحويلها لتيارات كهربائية ، تقوم بمغنطة الحلقات المغنطيسية للذاكرة ، بطريقة كن لوحدة التشغيل والتحكم المركزى فهما والتعامل بها .

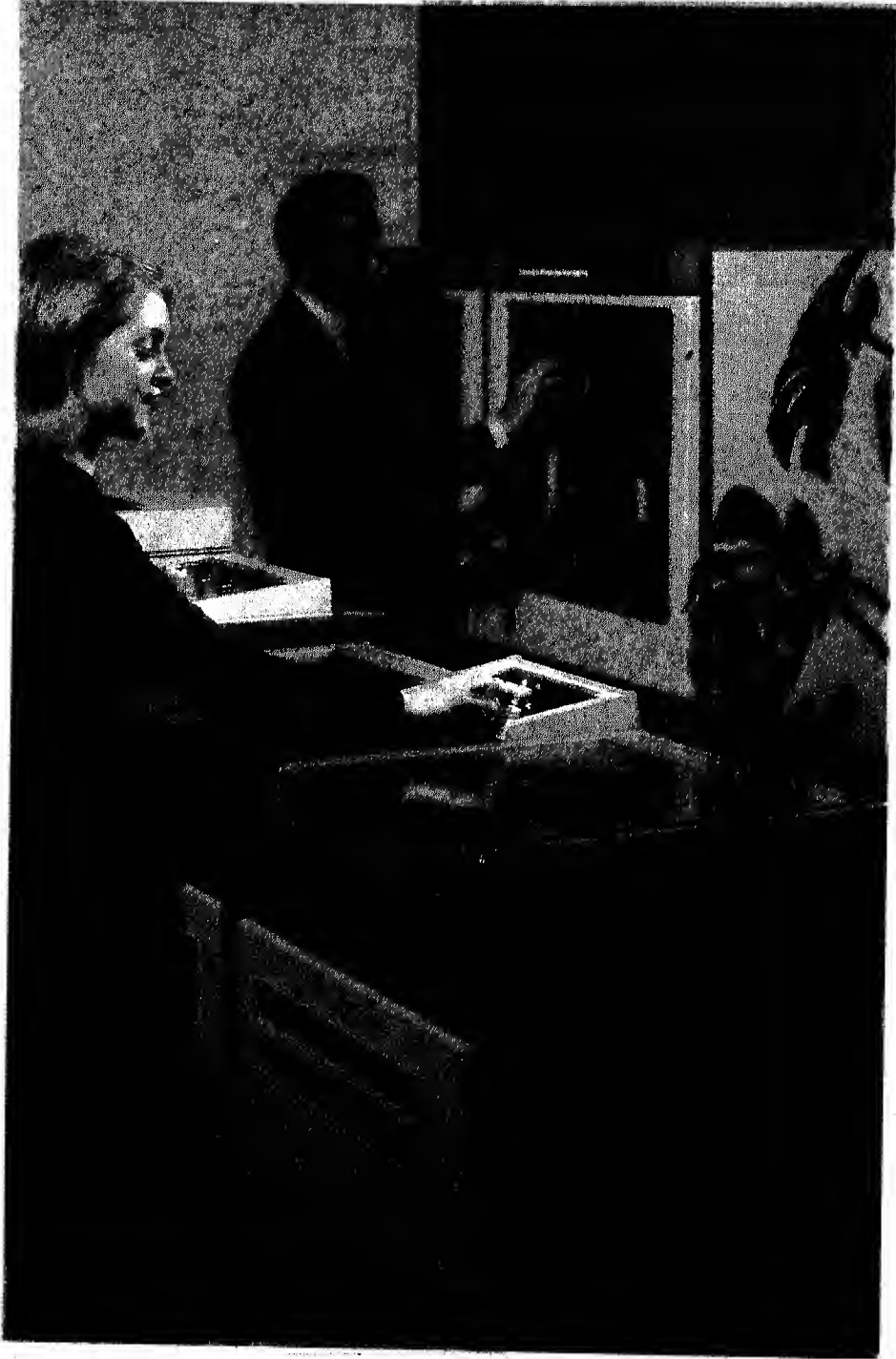
أما وحدة الخرج ، فهى تتلقى النتائج فى صورة نبضات كهربائية من الذاكرة ، وتعمل على تحويلها إلى رموز الشفرة الخاصة بتمثيل المعلومات على الوسيط .

#### هـ - تمثيل المعلومات داخل الحاسب .

تمثل المعلومات داخل الحاسب فى وحدات التشغيل المركزى والذاكرة ، باستخدام مكونات إلكترونية متعددة، مثل الحلقات المغنطة والترانزستور والأسلاك . . . إلخ ، حيث يتم تخزين المعلومات وانتقالها بين وحدات الحاسب ، فى صورة تيارات أو نبضات كهربائية ، على نحو ماسيتين عند عرض التشغيل الآلى للمعلومات .



## التشفيل الآلى للمعلومات





## التشغيل الآلى للمعلومات

تعتبر الحواسيب الآلية وليدة الثورة الصناعية والتكنولوجية التى بدأت فى القرن الثامن عشر . إن هذه الثورة قد أظهرت الحاجة لاستخدام الحواسيب الآلية بدلا من النظم اليدوية فى مجال تشغيل المعلومات .

شهد مطلع القرن الحالى ، تطوير نظم الحواسيب الآلية لتشغيل المعلومات ، من ميكانيكية إلى كهربائية ثم إلكترونية ، حيث عرضت أولى الأجهزة الإلكترونية لتشغيل المعلومات فى الثلاثينات من هذا القرن . لقد طورت طريقة تشغيل نظم الحواسيب بعد ذلك ، واستبدلت الحركة البطيئة للمفاتيح فى النظم الكهروميكانيكية ، بالسرعة الهائلة للإلكترونات ، التى يتيحها استخدام الدوائر والصمامات الإلكترونية ، وقد حقق هذا سرعات هائلة لتشغيل المعلومات بوساطة الحواسيب ، وصلت حتى آلاف المرات قدر السرعات السابقة ، كما استحدثت الحواسيب بقدرتها المتميزة هذه ، أن تعرف منذ ذلك الوقت باسمها الشائع الذى اشتهرت به حتى الآن ، وهو العقول الإلكترونية .

إن التطور التكنولوجى الذى فرض تطوير أسلوب عمل الحواسيب على النحو المبين آنفا ، فرض أيضا الحاجة لأساليب متنوعة لتشغيل المعلومات بوساطة الحواسيب ، تتفق واحتياجات العصر ، لقد تمثل هذا فى ابتكار أنواع ثلاثة من الحواسيب ، تختلف فيما بينها ، تبعا لطبيعة المهام التى توكل إليها على النحو التالى : -

١ - حاسب تماثلى<sup>(٢٧)</sup> : يقوم بالتمثيل البيانى والتحليل الرياضى للبيانات ، طبقا للبرامج المجهز بها ، وهذا النوع وإن كان محدود الاستخدام ، إلا أنه ضرورة لاغنى عنها فى البحوث الإحصائية والرياضية .

٢ - حاسب رقمى<sup>(٢٨)</sup> : يقوم بالمعالجة الحسابية والمنطقية للمعلومات ، على نحو ماتبين وماسوف يتبين فيما بعد . إن هذا النوع من الحواسيب هو أكثرها شيوعا ، نظرا لقدراته المتعددة التى تتباين فى الكم والكيف ، والتى فرضت إنتاج نماذج متعددة منه .

٣ - حاسب مختلط<sup>(٢٩)</sup> : يجمع بين الخصائص الوظيفية لكل من النوعين السابقين للحواسيب وهو يستخدم بشكل خاص في أعمال البحوث العلمية والتطوير .

والحواسيب الآلية بحكم تنوع المهام التي تستطيع القيام بها ، أصبحت تنتج في أحجام وقدرات متفاوتة ، تتفق وطبيعة الاحتياج إليها . إن طبيعة الاحتياج هذه تفرضها اعتبارات شتى أهمها : -

١ - حجم المعلومات اللازم تشغيلها : والتي بمقتضاها يتحدد حجم وحدة التشغيل المركزية .

٢ - طريقة التغذية وأنسبها : وهل تكون بوساطة البطاقة المثقبة ، أو الشريط المثقوب ، أو الممغنط .

٣ - طريقة الاستعانة بالذاكرة : وهل تكون بالاعتماد على الشرائط الممغنطة ، أو الأقراص والأسطوانات الممغنطة ، وذلك تبعا لطبيعة نظام المعلومات المشغلة ، وهل هي سلسلة أو عشوائية .

٤ - طريقة تسجيل النتائج : وهل يكون في شكل تقارير مطبوعة تقوم بها وحدة طباعة سريعة ، أو يكون في شكل بياني تقوم به وحدة رسم بياني ، أو يكون في شكل مرئي تقوم به وحدة تليفزيون مرئي .

٥ - مصادر المعلومات : وهل توجد داخل دائرة عمل الحاسب ، أو هي في مكان ناء بعيدا عن الحاسب . إن وجود مصادر المعلومات بعيدا عن الحاسب ، يستلزم استعانة الحاسب بوحدات تليفونية وتليمترية ، تقوم بتلقى البيانات من مصادرها على البعد ، ثم تتولى إدخالها مباشرة إلى الحاسب ، ليقوم بمعالجتها ، ثم إعطاء النتائج ، التي تعاد ثانية لمصادرها الأصلية ، عن طريق وسائل الاتصال السلكية أو اللاسلكية نفسها .

وهكذا ، تتنوع نماذج التشغيل الآلى للمعلومات أو الحواسيب ، تبعا لطبيعة الاحتياج إليها ، وهي إن تنوعت قدراتها ، إلا أنها في النهاية تقوم بتشغيل المعلومات آليا ، مرتكزة على ركيزتين أساسيتين هما :

أولا : مكونات التشغيل ، أو تجهيزات الحاسب<sup>(٣٠)</sup> .

ثانيا : برامج التشغيل ، أو لغة عمل الحاسب<sup>(٣١)</sup> .

كما يتبع التشغيل الآلى للمعلومات عدداً من الخطوات الأساسية بيانها كالاتى :-

١ - تسجيل المعلومات على الوسائط .

٢ - قراءة التسجيل .

٣ - تخزين المعلومات .

٤ - معالجة المعلومات .

٥ - تمثيل النتائج .

يتتبع أداء هذه الخطوات ، بالاستعانة بعدد من وحدات الحاسب الآلى ، فى ضوء الخيارات الآتية :

١ - يقدر حجم وحدة التشغيل المركزية ، حسب حجم البيانات اللازم تشغيلها وحجم البرامج .

٢ - يتم اختيار وحدات التغذية وأنسبها سواء بقراءة البطاقات المثقبة أو الشرائط الورقية أو الممغنطة .

٣ - يتم اختيار طريقة الاستعانة بالذاكرة الخلفية ، تبعاً لطبيعة نظام المعلومات المشغلة ، سلسلة أو عشوائية .

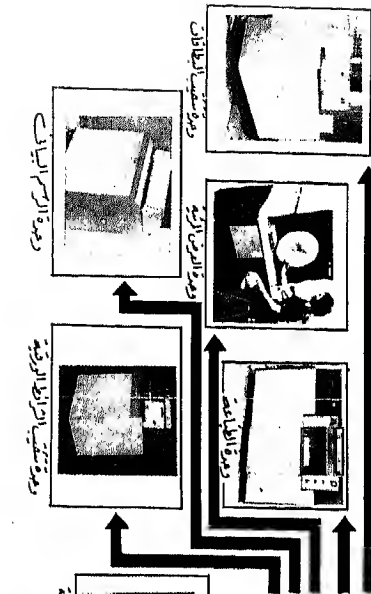
٤ - الاستعانة بوحدة الطباعة ، تحددها طبيعة العمل ، والسرعة الواجب توافرها لاختيار أنسب الطرز والسرعان .

٥ - العمليات الاحصائية والهندسية ، قد تؤدى إلى إضافة وحدة رسم بياني ، أو وحدة تليفزيون مرئى ، لرصد النتائج بيانياً ، وتسجيل التصميمات تليفزيونياً .

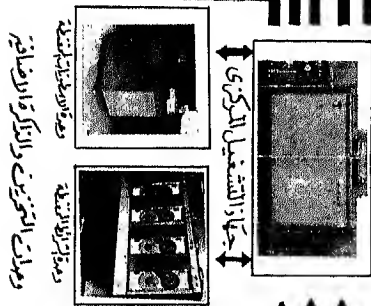
٦ - العمليات ذات الترابط البعيد ، وقد تتطلب الاستعانة بأجهزة مواصلات سلكية ولاسلكية ، لتبادل البيانات على البعد .

على ضوء هذه الاعتبارات مجتمعة ، يتم اختيار وتقدير حجم ونوعية وحدات وتجهيزات الحاسب المناسبة كتلك المبينة بالشكل .

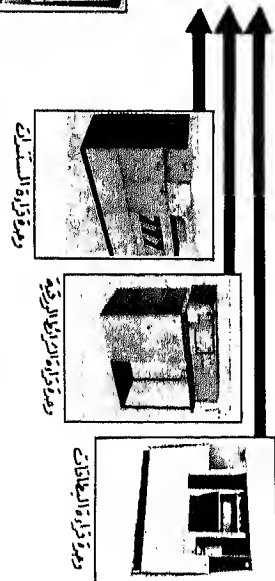
### وحدات عرض النتائج



### وحدة التشغيل المركزية



### وحدات لتفريغ البيانات الأثرية



## أولا : تجهيزات الحاسب

“Hardware”

تضم الحواسيب عدداً من التجهيزات ، التى تقوم بتسجيل المعلومات ومعالجتها واستخراج النتائج . تشمل هذه التجهيزات ، فى أبسط صورها وحدة لقراءة البطاقات المثقبة ، تقوم باستقبال البيانات المجهزة وقراءتها ، ووحدة تشغيل مركزية ، وذاكرة مغنطيسية محددة السعة ، ووحدة طباعة تقوم بتمثيل النتائج فى صورة تقارير مطبوعة . إن تجهيزات الحاسب فى النهاية لابد أن تضم عدداً من المكونات الأساسية ، تنظم عدداً من الوحدات بيانها كالآتى :

أ - وحدات تجهيز معلومات<sup>(٣٢)</sup> : تضم وحدات لتثقيب ومراجعة البطاقات أو الشرائط الورقية ، أو للتسجيل على الشرائط المغنطة .

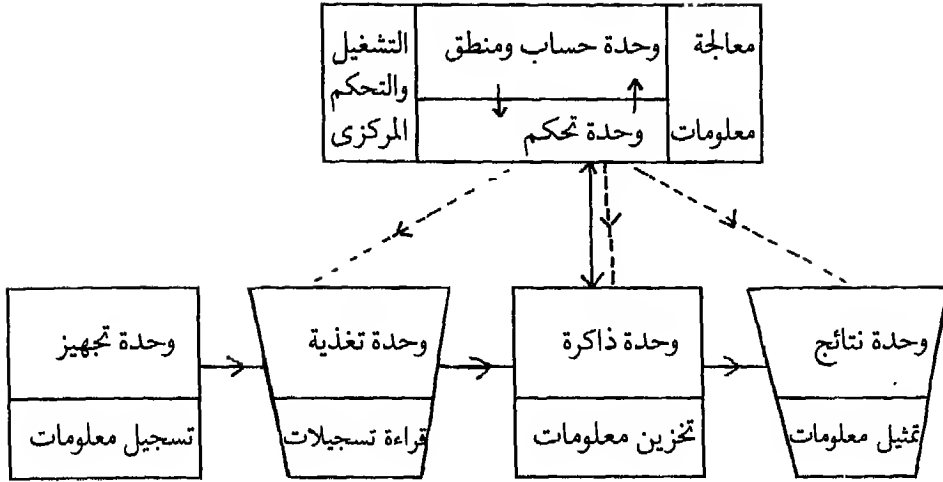
ب - وحدات تغذية معلومات<sup>(٣٣)</sup> : تضم وحدات لقراءة البطاقات ، أو الشرائط الورقية ، أو الشرائط المغنطة .

ج - وحدات تخزين ومعالجة معلومات<sup>(٣٤)</sup> : تضم وحدات الذاكرة ، الحاسب والمنطق ، والتحكم المركزى .

د - وحدات تمثيل نتائج<sup>(٣٥)</sup> : تضم وحدات التثقيب<sup>(٣٦)</sup> ، الطباعة<sup>(٣٧)</sup> ، الرسم البيانى<sup>(٣٨)</sup> ، التليفزيون المرئى<sup>(٣٩)</sup> .

تعمل هذه المكونات متضامنة ، ووفق تسلسل ثابت ، على النحو المبين فى شكل ( ١٠ ) ، حيث يمثل انتقال المعلومات بين وحدات الحاسب بخطوط متصلة ، بينما يمثل التحكم المركزى لوحدة التحكم فى باقى مكونات الحاسب ، بخطوط متقطعة .

يمر التشغيل الآلى للمعلومات بوساطة الحاسب ، بخمس مراحل رئيسية ، سبق بيانها إجمالاً ، ونذكرها بالتفصيل متتابعة فيما يلى :



شكل ( ١٠ ) مكونات الحاسب

تسجيل المعلومات على الوسائط: تقوم بها وحدات التجهيز، حيث تتم إما بالثقيب الآلى على الوسائط الورقية ( بطاقات أو أشرطة ) أو بمغطة الوسائط المغنطيسية ( أشرطة أو أقراص ) .

أ - التسجيل بالثقيب<sup>(٣٦)</sup>: يتم هذا عن طريق عمل ثقب بالبطاقات أو الأشرطة الورقية طبقا للكود المستخدم لكل . فالبطاقات مثلا يستخدم معها الكود الشائع والاستخدام الخاص بها ، والذي بمقتضاه تقسم البطاقة إلى ٨٠ عمودا رأسيا و ١٢ صفاف أفقيا ، ويتم تسجيل الأرقام بعمل ثقب واحد فى الصف المناظر للرقم ، فرقم ٢ مثلا يمثل بثقبه الصف رقم ٢ ، وهكذا يمكن تسجيل أى رقم من صفر حتى ٩ فى الصفوف من ( ٠ ) إلى ( ٩ ) ، أما بالنسبة للحروف الأبجدية والعلامات ، فيتم تمثيلها على البطاقات بثقبين أو أكثر للتعبير عن كل حالة ، ثقب فى الصفوف السفلى من صفر إلى ٩ ، وثقب آخر فى الصفوف العليا أرقام ( ٠ ) ، ( ١ ) ، ( ١٢ ) ، وهذه الوسيلة يمكن تمثيل ٢٧ حرفا ( ٣ × ٩ ) ، وهو ما يكفى ويزيد بالنسبة لعدد الحروف اللاتينية ( ٢٦ ) . تعرف الصفوف السفلى ( ٠ ) إلى ( ٩ ) للبطاقات فى نظام التمثيل الكودى هذا ، باسم صفوف ثقب الأرقام<sup>(٤٠)</sup> ، بينما تعرف الصفوف العليا ( ٠ ، ١١ ، ١٢ ) باسم صفوف ثقب الحروف<sup>(٤١)</sup>



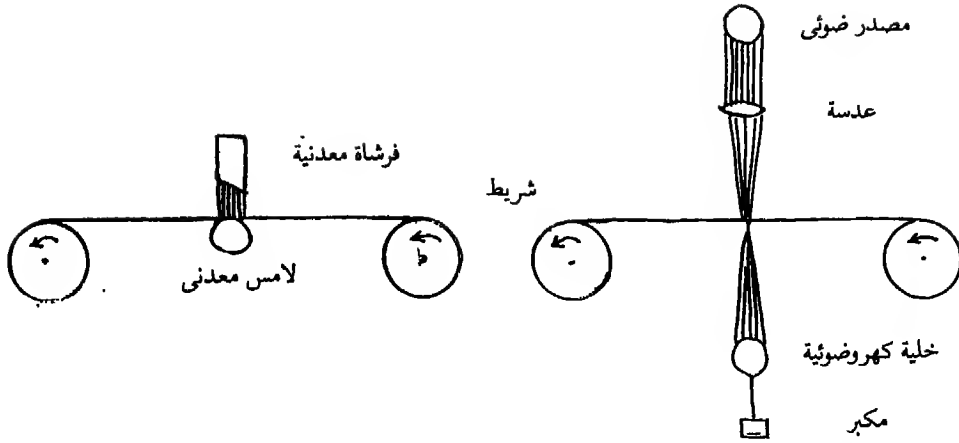
ب - التسجيل بالمغنطة<sup>(٤٢)</sup> : يتم هذا عن طريق تسجيل المعلومات على الشرائط المغنطيسية بنفس الأسلوب المتبع في أجهزة التسجيل العادية ، حيث يمرر الشريط المغنطيسي أمام رأس الكتابة والقراءة<sup>(٤٣)</sup> بسرعة تتراوح بين ٣٥ - ٤٠ بوصة في الثانية ، ويمكن بهذه الوسيلة ، تسجيل كمية هائلة من المعلومات تصل حتى ٣٠,٠٠٠ حرف معلومة في الثانية ، نظراً لأن البوصة من الشريط المغنطيسي يمكنها أن تسع ما يعادل ٨٠٠ حرف معلومة للأعداد والعلامات المميزة والحروف الأبجدية .

٢- قراءة التسجيلات : يتم هذا عن طريق وسائل خاصة حساسة مزودة بها وحدات التغذية أو النتائج . قد تستخدم بعض الوحدات التي تستخدم لدخول المعلومات للحاسب ( التغذية ) أيضاً ، لتمثيل النتائج الخارجة منه ، حيث يمكنها القيام بالعملتين معا ، وهى فى هذه الحالة يطلق عليها وحدات التغذية / النتائج<sup>(٤٤)</sup> .

إن هذه الوحدات عندما تستخدم للتغذية ، تقوم بقراءة المعلومات وتدخلها للحاسب فى شكل نبضات كهربية ، وهى عندما تستخدم لتمثيل النتائج تقوم باستقبال النتائج فى شكل نبضات كهربية ، وتقوم بتحويلها إلى ثقب أو نقط ممغنطة تسجل على الوسائط ، أو تحولها إلى تقارير مطبوعة تقوم بها وحدة الطباعة السريعة الملحقة بها . إن وحدات قراءة التسجيلات ، سواء عملت كوحدات تغذية ، أو وحدات تمثيل نتائج ، تؤدي وظيفتها من خلال الإحساس المرهف بوجود ثقب أو نقطة ممغنطة على الوسائط ، هذا الإحساس يستشعر خلايا ضوئية<sup>(٤٥)</sup> أو فرشاً معدنية كالمبينة فى شكل ( ١١ ) ، مما ينتج عنه إقفال دائرة كهربية ، وتولد نبضة تدخل إلى الحاسب فتمغنط حلقاته المغنطيسية ، وب نفس -الكيفية- تتلقى هذه الوحدات النبضات الكهربائية من الحاسب تعبيرا عن نتائج معينة ، فتقوم بتحويلها لتيار كهربى يؤثر على وحدات تمثيل النتائج ، بالثقيب أو المغنطة أو الطباعة السريعة على الوسائط وهكذا .

٣- تخزين المعلومات : يتم هذا داخل الذاكرة المغنطيسية ، فى خلايا المعلومات وعلى الأسطوانات والأقراص والشرائط المغنطيسية .

إن الذاكرة المغنطيسية يشار إليها بالذاكرة الرئيسية<sup>(٤٦)</sup> بينما يطلق على باقى وسائل التخزين اسم الذاكرة المساعدة<sup>(٤٧)</sup> ، حيث تحفظ كمية كبيرة من المعلومات التى قد يقتضى الأمر استرجاعها لمعالجتها ، كما تحفظ بها البرامج التى يتكرر تنفيذها .



(ب) فرشاة معدنية .

(أ) خلية كهروضوئية .

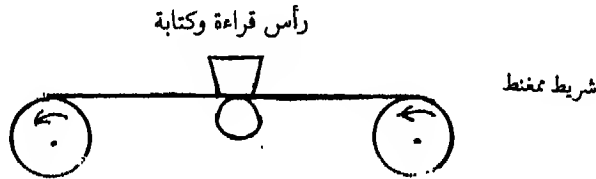
شكل (١١) عناصر الإحساس بالمعلومات المسجلة على الوسائط

أ - الذاكرة المساعدة : تنقسم وحدات الذاكرة المساعدة إلى نوعين :

\* وحدات الوصول المباشر<sup>(٤٨)</sup> : وهي الأسطوانات والأقراص المغناطيسية ، التي يمكن ، بواسطتها الوصول مباشرة إلى المعلومات دون ماضورة لإعادة قراءة التسجيلات السابقة .

\* وحدات التتابع<sup>(٤٩)</sup> : وهي الشرائط المغنطة التي يتحتم معها ، للوصول إلى المعلومات المطلوبة ، إعادة قراءة الشريط من أوله .

إن وحدات الذاكرة المساعدة ، أساس تكوينها واحد ، فعناصرها جميعا تنتظم سطحا مغناطيسيا ، يتولى قراءة وكتابة التسجيلات فوقه ، عدة رؤوس للقراءة والكتابة ، كما يتبين من شكل (١٢) .



شكل (١٢) نظام قراءة وكتابة التسجيلات المغناطيسية على الوسائط

ب - الذاكرة المغنطيسية<sup>(٥٠)</sup> : تقتضى معالجة الأسلوب الوظيفى للذاكرة المغنطيسية ، التعرض لتكوينها ونظام عملها على الوجه الآتى : -

\* تكوين الذاكرة المغنطيسية : تتكون الذاكرة المغنطيسية ، من عدة مجموعات من الحلقات المغنطيسية المتناهية الصغر ، تصنع من الفريت ( أكسيد الحديد ) أو مادة البيرمالوى ذات النفاذية المغنطيسية العالية<sup>(٥١)</sup> ، وهذه الحلقات تتمغنط فور مرور التيار الكهربى فيها ، ويتوقف اتجاه مغنطتها على اتجاه التيار كما يتبين من شكل ( ١٣ ) كما أنها لاتفقد مغنطتها بتوقف سريان التيار .

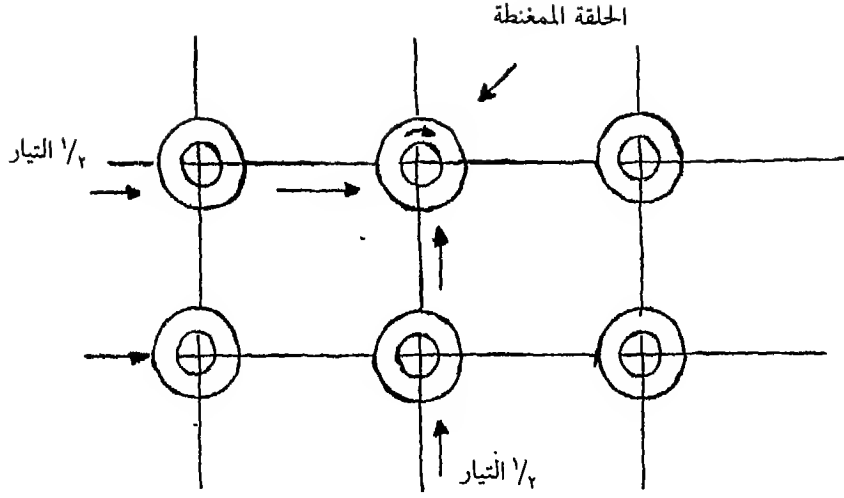


( أ ) فى اتجاه عقرب الساعة . (ب) عكس اتجاه عقرب الساعة

شكل (١٣) مغنطة الحلقات المغنطيسية

هذه الحلقات ، هى التى تحتزن المعلومات الواردة من وحدات التغذية ، حتى يتم إرسالها لوحدة التشغيل لمعالجتها ، وهى تستقبل المعلومات ، فى صورة نبضات كهربية ، حيث تمثل فى الحلقات بإحدى حالتى الثنائية ، أساس النظام الثنائى لتسجيل البيانات داخل الحاسب كما سبق أن بينا .

الحلقات المغنطيسية مرتبة داخل الحاسب فى شكل مجموعات من ثمانية ، حيث يجرى تمثيل كل حرف أو رقم بوساطة إحدى هذه المجموعات ، وهذا ويتم تسجيل البيانات فى هذه الحلقات ، عن طريق توليد نبضات كهربية فيها خلال سلكين متعامدين يمران خلالها . يحقق إمرار نصف التيار فى كل من السلكين المتعامدين المارين بالحلقة المطلوب مغنطتها ، مغنطة هذه الحلقة دون سواها ، كما هو مبين فى شكل ( ١٤ ) وهكذا يمكن تسجيل البيانات فى مجموعة من الحلقات الممغنطة داخل الحاسب ، دون أن يؤثر هذا على باقى الحلقات .



شكل (١٤) نظام مغنطة الحلقات المغنطيسية للذاكرة الحاسب

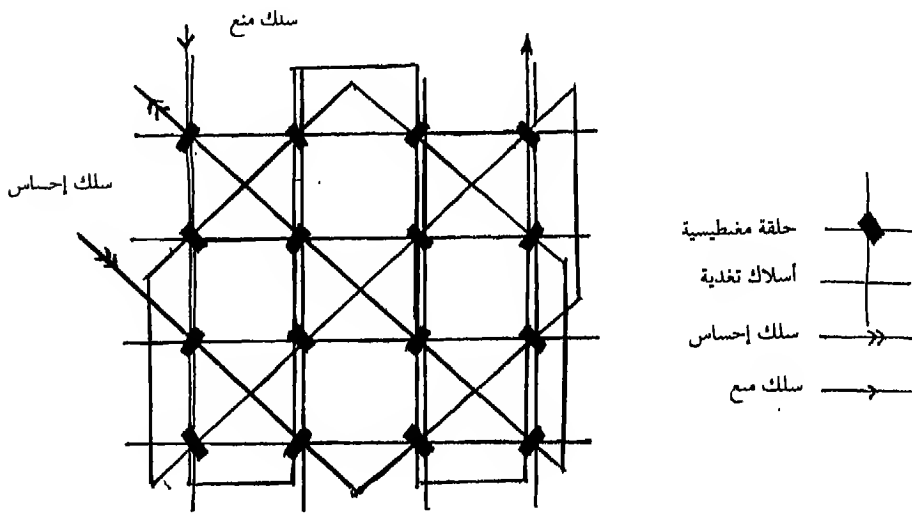
يتأتى استرجاع البيانات من الحلقات المغنطة ، عن طريق عكس الاتجاه الذى يمر فيه التيار ، بما يؤدي إلى عكس اتجاه المغنطة داخلها ، وتوليد تيار تأثيرى ، أو نبضة فى سلك ثالث يسمى سلك الإحساس<sup>(٥٢)</sup> ، بما يمكن معه تبين أى من حالتى الشائبة تمثلها الحلقة ، كما يتبين من شكل ( ١٥ أ ) .

إعادة حالة مغنطة حلقات الذاكرة لأصلها ، بعد أخذ البيانات عن طريق سلك الإحساس ، يتولاها سلك رابع يسمى سلك المنع<sup>(٥٣)</sup> ، يتولى توليد نبض فى الاتجاه المضاد ، بما يعيد مغنطة الحلقات إلى الحالة الأولى التى كانت عليها قبل استرجاع البيانات ، كما يتبين من شكل ( ١٥ ب ) .



شكل (١٥) استرجاع البيانات من الحلقات وإعادتها لأصلها

وأخيرا ، فإن الذاكرة المغنطيسية ، تنتظم العديد من مجموعات الحلقات المغنطيسية هذه على هيئة شبكات متراصة بعضها فوق بعض ، تربطها مجموعة كبيرة من الأسلاك الرأسية والأفقية ، بحيث يمر في كل حلقة سلك أفقى وسلك رأسى يستعملان لتسجيل المعلومات داخل خلايا الذاكرة هذه ، علاوة على سلك الإحساس وسلك المنع ، كما يتبين من شكل ( ١٦ ) .



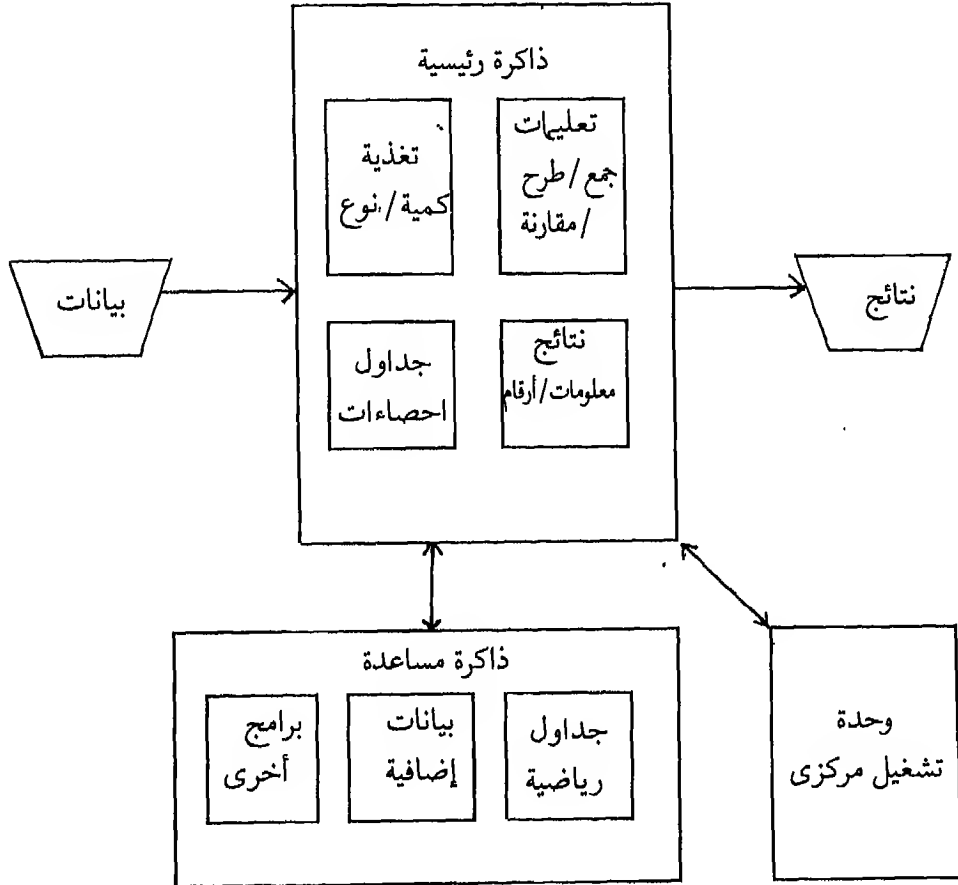
شكل (١٦) مكونات الذاكرة المغنطيسية

✽ نظام عمل الذاكرة المغنطيسية . تمر جميع المعلومات التى يعالجها الحاسب خلال الذاكرة ، كما سبق أن بينا ، فالذاكرة تتلقى المعلومات من وحدات التغذية ، وتتبادلها مع وحدات التشغيل المركزية ، كما توافى الذاكرة أيضا بتعليمات البرنامج ، وهى تقوم أخيرا بإعطاء نتائج المعالجات التى تمت بوحدات التشغيل المركزية ، لوحدة تمثيل النتائج لإخراجها وعلى هذا فلا بد أن تكون الذاكرة المغنطيسية ذات سعة كافية ، للاحتفاظ بكمية معقولة من المعلومات وتعليمات البرامج اللازمة لتشغيلها .

يتم تعزيز الذاكرة المغنطيسية ، حين تحتاج إلى سعة أكبر فى تخزين المعلومات ، بذاكرة مساعدة ، تتضمن وحدات تخزين معلومات ، مثل الأسطوانات والأقراص المغنطيسية ، هذا وتمر جميع المعلومات من الذاكرة المساعدة إليها خلال الذاكرة الرئيسية

تقسم الذاكرة الرئيسية والمساعدة داخليا إلى مواقع منفصلة للبيانات حسب نوعه ( حرف - رقم - كلمة . . . إلخ ) ، ولكل موقع من هذه المواقع عنوانه المعروف الذى عن طريقه يتم دخول المعلومات إليه أو نقلها منه ، هذا ، وعند دخول المعلومات إلى أحد المواقع ، فإنها تحل محل المعلومات الأصلية فيه وتلغيها ، أما عند استرجاعها منه ، فإن محتويات الموقع تظل بلا تغيير كما سبق أن بينا ، هذا ويمكن استرجاع المعلومات من الذاكرة مرات عديدة ، دون أن يؤثر هذا على قدرتها التخزينية للمعلومات .

يبين وضع الذاكرة المغنطيسية بالنسبة لدورة المعلومات داخل الحاسب ، الشكل ( ١٧ ) الذى يوضح الاتصال العرضى بين كل من الذاكرة الرئيسية والمساعدة ووحدة التشغيل المركزى ، كما يتبين منه أحد أنماط التقسيم الداخلى للذاكرة .



شكل (١٧) الاتصال العرضى بين كل من الذاكرة الرئيسية والمساعدة ووحدة التشغيل المركزى

إن الحاسب يلزمه بعض الوقت ، لوصول المعلومات داخل الذاكرة ولنقلها للمعالجة ، وهذا الوقت يسمى بوقت الوصول<sup>(٥٤)</sup> ، وهو يقاس في الحاسب بالميكروثانية ( ١ على مليون ثانية ) والنانو ثانية ( ١ على ألف مليون ثانية ) .

٤ - معالجة المعلومات : يتولى معالجة المعلومات وإجراء كافة العمليات الحسابية والمنطقية ، وحدة التشغيل المركزية التى تتحكم فى جميع وحدات الحاسب وتشرف على عملها ، وهى تنقسم من الناحية الوظيفية إلى قسمين :

( أ ) قسم التحكم . (ب) قسم الحساب والمنطق .

( أ ) قسم التحكم : يتولى توجيه وتنسيق العمليات اللازمة لتنفيذ تعليمات البرنامج ، وهو يتحكم فى استرجاع البيانات من الذاكرة وإرسالها إليها وتوجيهها أثناء انتقالها من الذاكرة إلى قسم الحساب والمنطق ، وبالعكس ، وهو يتكون من حلقات مغنطيسية وخلايا ترانزستور .

(ب) قسم الحساب والمنطق : يتولى القيام بالعمليات الحسابية كالجمع والطرح والضرب والقسمة وتحريك الأعداد ونقلها ومقارنتها واتخاذ القرارات المنطقية لتغيير تسلسل تنفيذ عمليات البرامج ، وهو يتكون من دوائر كهربائية .

يمكن تبين دور وحدة التشغيل المركزية فى معالجة المعلومات ، إذا ما افترضنا قيام الحاسب بعملية حسابية كالجمع مثلا ، ففى هذه الحالة يقوم قسم التحكم بتوجيه الذاكرة لإمداد قسم الحساب والمنطق بالأعداد المطلوب جمعها ، كما يوجه قسم الحساب والمنطق للقيام بإجراء العملية الحسابية على هذه الأعداد ، وإرسال النتيجة للذاكرة ، التى تتولى إخطار وحدة تمثيل النتائج بها .

٥ - تمثيل النتائج : يتولاها مجموعة من وحدات تسجيل النتائج ، بالثقيب أو المغنطة أو الرسم البيانى أو التصوير التليفزيونى أو الطباعة . سبق الإشارة إلى وحدات تسجيل النتائج بالثقيب أو المغنطة ، فى معرض الحديث عن وحدات التغذية ، أما وحدتا الرسم البيانى والتصوير التليفزيونى ، فهما تستخدمان فى أغراض تسجيل خاصة ، ويبقى بعد هذا الحديث عن وحدة الطباعة .

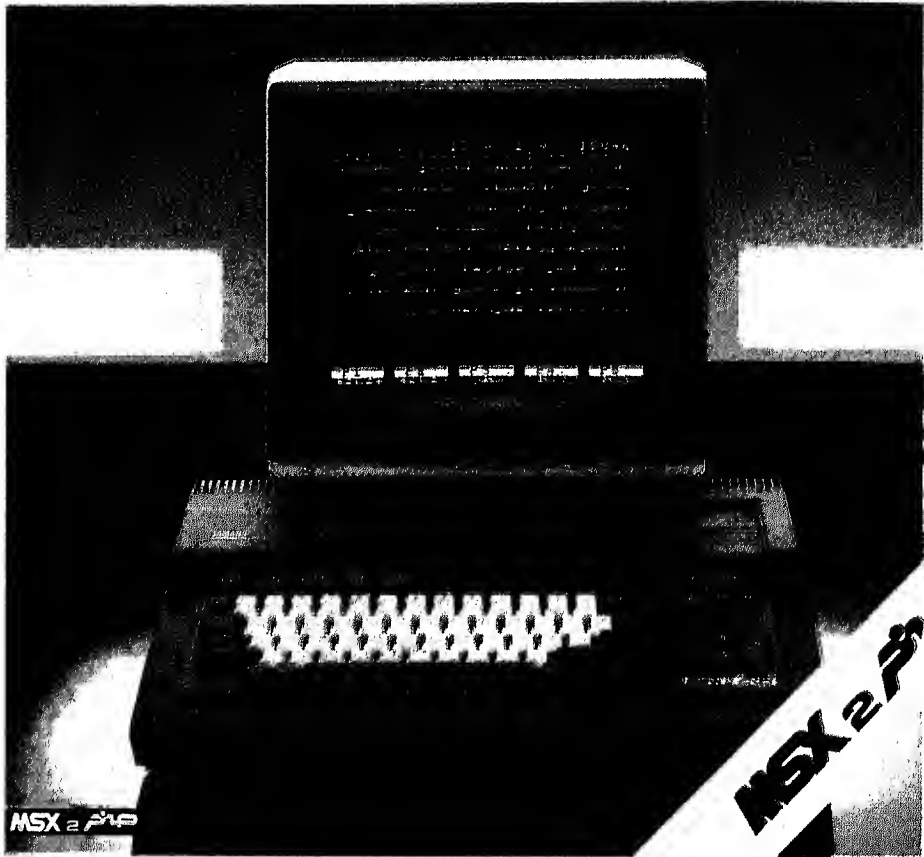
تقوم وحدة الطباعة بإعداد النتائج فى صورة بيانات مطبوعة ، قد تحتوى على أرقام فقط وتسمى بيانات رقمية (٥٥) ، أو تحتوى على أرقام وحروف وتسمى بيانات أبجدية

رقمية (٥٦) ، وهذه الوحدة تعمل بسرعة فائقة تصل حتى طباعة ١٠٠٠ سطر / دقيقة بالنسبة للبيانات الأبجدية الرقمية ، ١٥٠٠ سطر/ دقيقة بالنسبة للبيانات الرقمية .

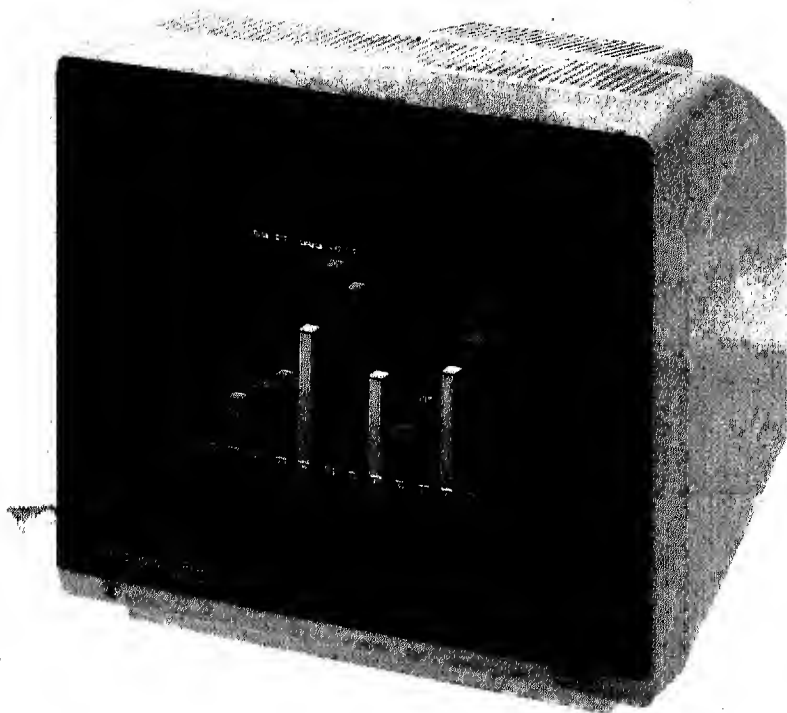
وأخيرا فإن جميع العمليات التي يقوم بها الحاسب تتم في فترات زمنية محددة ، تقاس بوساطة نبضات ساعة الكترونية مزود بها الحاسب ، تقدر بمعدل خمسة ملايين نبضة في الثانية ، هذا ويقاس زمن إنجاز كل عملية بعدد محدد من هذه النبضات .

يتتبع فيما يلي صور أحدث وحدات تمثيل النتائج المتصلة بالحاسب ، بالتصوير التلفزيوني ، أو بالرسم البياني ، أو بالطباعة ، أو بالتسجيل على الأشرطة الورقية ، أو أشرطة الكاسيت .





نتائج المعالجة الإلكترونية للمعلومات ، كما تظهرها الشاشة التليفزيونية  
لأحد الحواسيب الحديثة



وحدة عرض النتائج بيانياً على شاشة تليفزيونية

FINE NEAR-LETTER-QUALITY

صاحبه مميزة لطباعة حروف من نوع جيد



الدخول لتدوير الحروف في الطباعة ينتج عن  
توسيعها ما يسهل على الكمبيوتر المعالجة بسهولة

- طباعة عالية الجودة بالوان مختلفة
- خيار لطباعة سريعة للمسودة أو طباعة عالية الجودة
- سهولة في التشغيل مع وظائف الصفحة الأولى
- كارتيدج توصيل اختياري للشخصان أو أكثر
- مع مختلف أجهزة الكمبيوتر
- إمكانية تقديم الورق المقوى والفصل



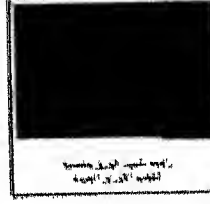
- Quality Printing with High Reliability
- Both Fine Near-Letter-Quality and High Speed Draft Printing
- Ease of Operation with Front Panel Switches
- Optional Interface Cartridges for Wide Compatibility
- Friction and Trencher Paper Feed Standard



محرك التوجيه والورق في



تقسيم سرعة الورق سهل الاستخدام

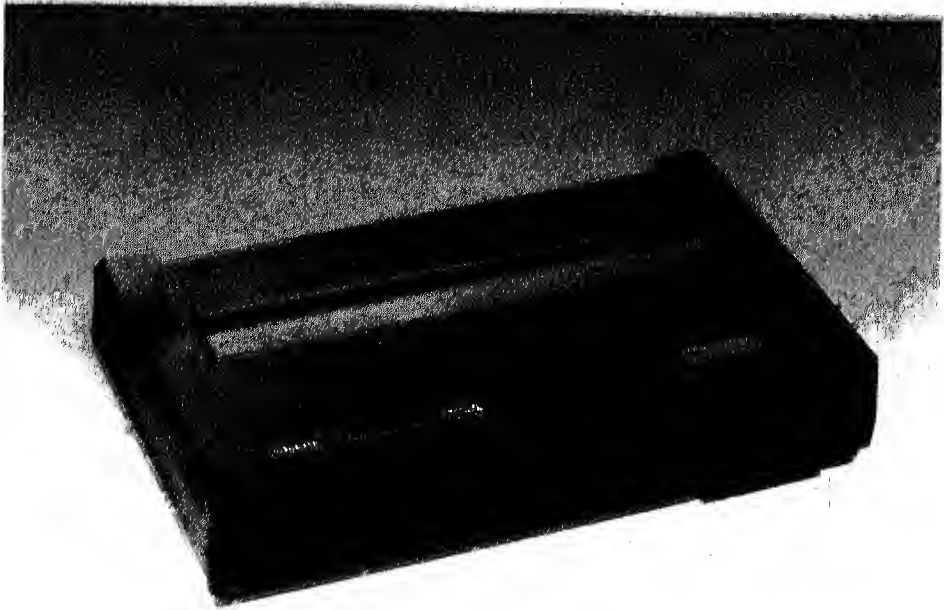


رأبها حجب الورق في

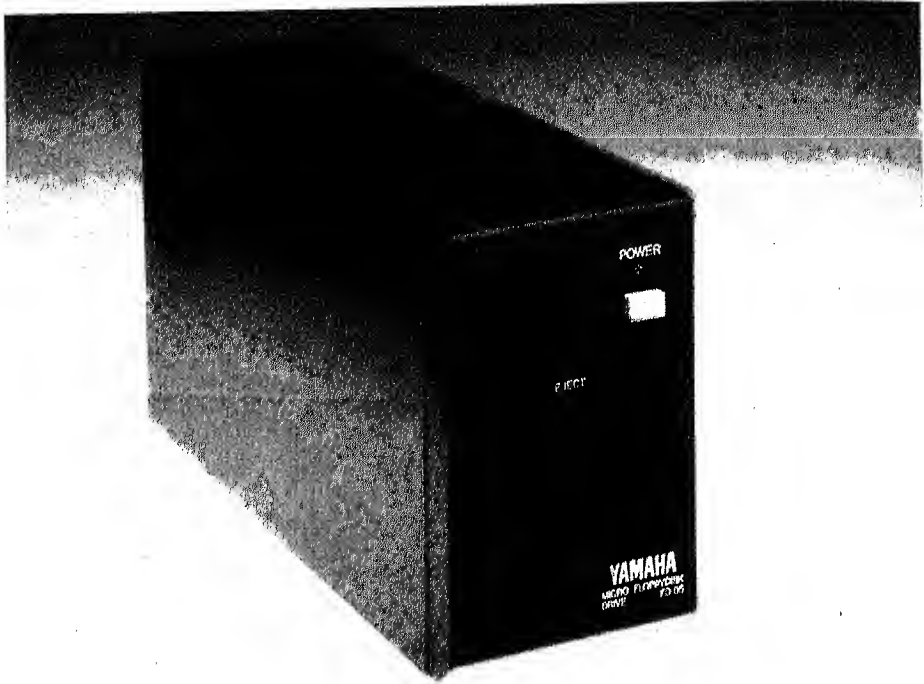


نوع الورق الطباعة والسحب ورقة - التمدد من الورق

« وحدة طباعة حديثة متصلة بالكمبيوتر لتسجيل نتائج معالجة المعلومات »



وحدة تسجيل النتائج على الأشرطة الورقية



وحدة تسجيل النتائج على أشرطة الكاسيت

## ثانيا : برامج التشغيل

### “ Software ”

برنامج التشغيل (٥٧) هو سلسلة من الإجراءات تتضمن تعليمات (٥٨) يقوم بتنفيذها الحاسب واحدة تلو الأخرى ، ويرمز لكل منها بكود رقمي معين ضمن تعليمات البرنامج .

لتوضيح هذا التعريف ، نفترض قيام الحاسب بإجراء العملية الحسابية :  
( أ + ب ) ( ج - د ) ، إن هذا يعنى قيام الحاسب بإجراء عمليات حسابية ثلاثا :  
جمع وطرح وضرب ، وتسجيل نتائج كل عملية ، ثم تسجيل النتيجة النهائية للعملية الحسابية ككل .

إن قيام الحاسب بإجراء هذه العملية ، يقتضى وضع برنامج عمل مسبق له ، يتضمن الخطوات التى سيتبعها للوصول للحل ، وتحديد الكود الرقمى المميز لكل خطوة من هذه الخطوات لتسهيل التعامل مع الحاسب ، ثم تحديد خلايا الذاكرة التى ستخصص لاستيعاب مختلف العناصر التى تتضمنها خطوات الحل ، كما هو موضح فى جدول (٢) .

جدول (٢) برنامج حاسب رباعى التعليمات

العملية	الكود	خلايا الذاكرة المخصصة لاستيعاب عناصر خطوات الحل
جمع	٠١	٢٢ ( أ ) ٢٩ ( ب ) ٣١ ( أ + ب )
طرح	٠٢	٣٦ ( ج ) ٤٠ ( د ) ٣٣ ( ج - د )
ضرب	٠٣	٣١ ( أ + ب ) ٣٣ ( ج - د ) ٥٠ ( أ + ب ) ( ج - د )
تسجيل	٠٧	٥٠

إن عمل الحاسب ، قد تحدد طبقا لما جاء بالجدول في صورة برنامج رباعى التعليمات ، على النحو التالى :

- ١ - عملية جمع رمزت بالكود الرقمى (٠١) ، وتحدد لتسجيل عناصرها خلايا الذاكرة ( ٢٢ ، ٢٩ ) ولنتيجتها الخلية (٣١) .
  - ٢ - عملية طرح رمزت بالكود الرقمى (٠٢) ، وتحدد لتسجيل عناصرها خلايا الذاكرة ( ٣٦ ، ٤٠ ) ولنتيجتها الخلية (٣٣) .
  - ٣ - عملية ضرب رمزت بالكود الرقمى (٠٣) ، مسجلة عناصرها في خلايا الذاكرة ( ٣١ ، ٣٣ ) وتحدد لنتيجتها الخلية (٥٠) .
  - ٤ - عملية تسجيل رمزت بالكود الرقمى (٠٧) ، لتسجيل نتيجة العملية الحسابية ككل في خلية الذاكرة (٥٠) .
- من هذا المثال ، تتضح القواعد العامة لوضع برامج تشغيل الحاسب ، وهى تتلخص فيما يلى :-

- ١ - تجزأ أى عملية بعد تحليلها ، لعدد من الإجراءات المتتابعة المميزة في صورة تعليمات يفهمها الحاسب .
- ٢ - تستخدم الرموز أو الأعداد ، لتمييز خطوات إجراء العملية أو التعليمات .
- ٣ - تتضمن تعليمات البرنامج ، أجزاء خاصة بتعريف المعلومات المراد معالجتها ، والعمليات المطلوب إجراؤها على هذه المعلومات .
- ٤ - تشتمل تعليمات البرنامج ، على أجزاء خاصة بعمليات التغذية والمعالجة وخروج النتائج ، هذا ويتم حجز أماكن في خلايا الذاكرة ، تدخل إليها المعلومات قبل معالجتها ، وتسجل فيها النتائج بعد المعالجة وقبل تمثيلها على وسائط الخروج .
- ٥ - قد يشتمل البرنامج على تعليمات قاطعة للتتابع<sup>(٥٩)</sup> تستخدم في حالة الرغبة في إيقاف سير عمليات البرنامج بغرض المقارنة .

إن تمثيل المعلومات ، في صورة برنامج مجهز يزود به الحاسب على نحو ماتين ، يحقق إمكانية التكرار الدورى لأجزاء منفصلة ، فيها يسمى بدوران التعليمات<sup>(٦١)</sup> ، هذا وقد جرى العرف ، على صياغة برامج الحواسيب ، في شكل رموز تحدد لغات خاصة بصياغة المعلومات التى تعالجها البرامج ، تسمى بلغات وضع البرامج ، وخرائط سير توضح تتابع العمليات التى تتضمنها البرامج .

لغات وضع البرامج : تعتبر لغات وضع البرامج ، جزء أساسى فى نظم معالجة المعلومات . لقد بدأت صياغة برامج الحواسيب فى الأربعينات من هذا القرن ، بلغة يفهمها الحاسب<sup>(٦١)</sup> ، عبارة عن مجموعات من الأعداد تغذى للماكينة ، وتتولى بمقتضاها معالجة المعلومات . جرت بعد ذلك محاولات لوضع قواعد لغات مختلفة للحاسب ، تعرف باسم اللغات المرتفعة<sup>(٦٢)</sup> تصلح لوضع برامج فى مختلف التطبيقات ، تذكر منها على سبيل المثال ثلاث لغات تعتبر أكثرها شيوعاً ، هى :

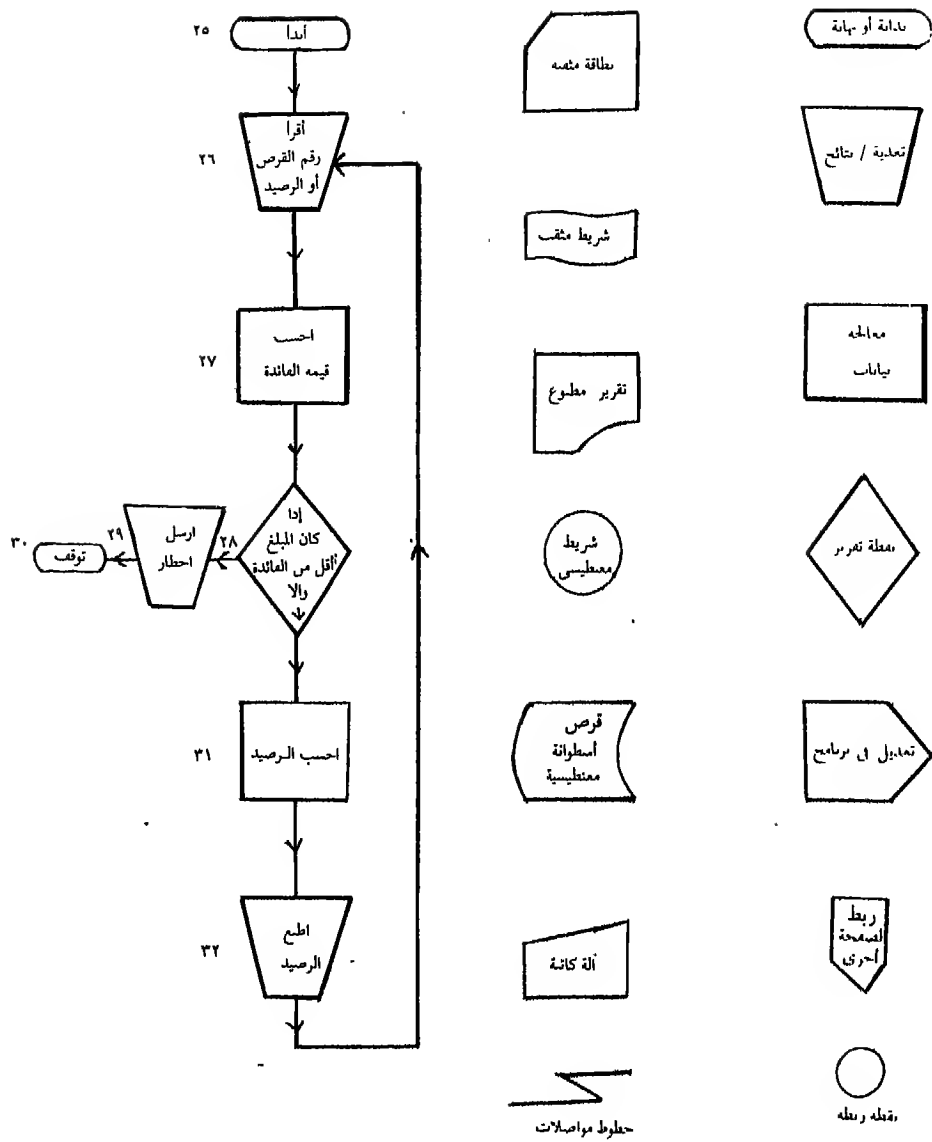
( أ ) لغة الفورتران<sup>(٦٣)</sup> وهى لغة ترجمة المعادلات الرياضية إلى لغة الحاسب ، واسمها مشتق من هذا العمل .

(ب) لغة الكوبول<sup>(٦٤)</sup> وهى لغة ابتدعت لخدمة أغراض الصناعة والتجارة ، واسمها مشتق من الواجب الذى تؤديه .

(جـ) لغة البرنامج<sup>(٦٥)</sup> وقد أصبحت أهم لغات وضع البرامج ، نظراً لإمكانية استخدامها فى مختلف تطبيقات العلوم والفنون ، وهذه اللغة يستخدمها معظم العلماء والرياضيين والمهندسين وواضعى البرامج .

خريطة سير البرنامج<sup>(٦٦)</sup> : خريطة سير البرنامج ، عبارة عن مجموعة مسلسلة من الأشكال الرمزية التى تمثل عمليات متعاقبة ، تبدأ بالتغذية ثم المعالجة وتنتهى بالنتائج . إن أهم الرموز المستخدمة فى خرائط السير ، ومعنى كل منها ، يمثلها شكل (١٨) ، كما يمثل الشكل نموذجاً لخريطة سير برنامج طبقاً للغة البرنامج رقم ١ .

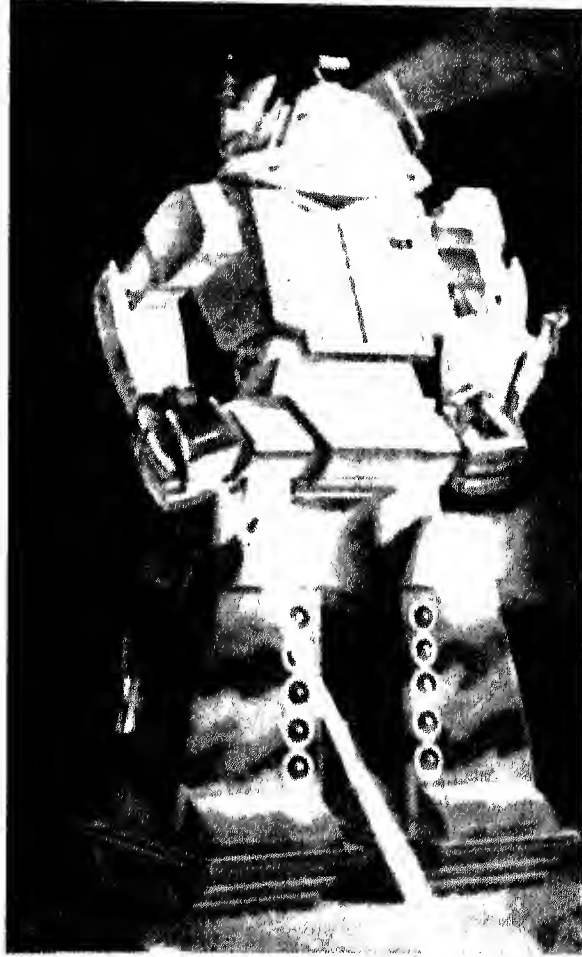




شكل (١٨) رموز خرائط سير النظم والبرامج

# التحكم الآلى ونظم المعلومات

Automation Systems



« الروبوت Robot »

« تجسيد الذكاء الصناعى فى معالجة المعلومات للتحكم الآلى »

## التحكم الآلى ونظم المعلومات

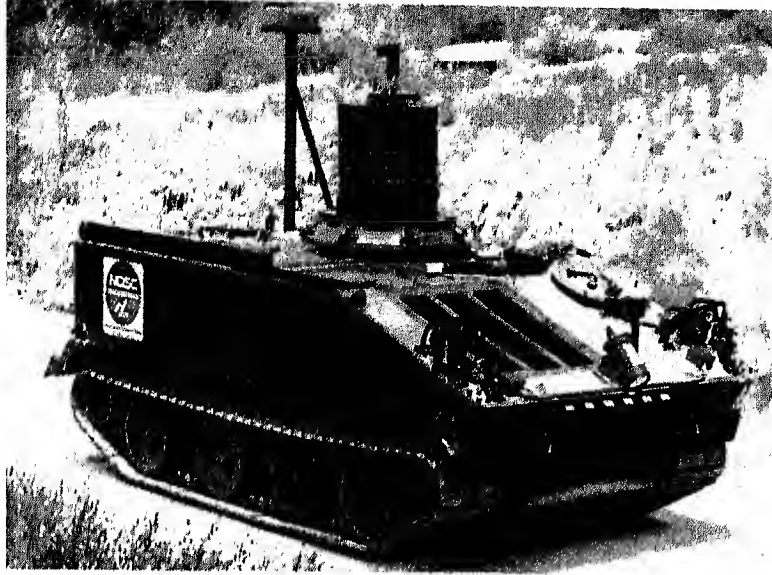
التحكم الآلى هو التطبيق العملى للنظرية العامة للتحكم الآلى التى سهاها نورمبيرت وينر ( ١٨٩٤ - ١٩٦٤ ) بالسبرنيتيك<sup>(٦٧)</sup> والتى ظهرت نتيجة دراسة التشابه بين عمليات التحكم فى الأنظمة البيولوجية والتكنولوجية ، هذا وكلمة سبرنيتيك مشتقة من الكلمة اليونانية كبرينيتس وتعنى « دفة الربان » .

مكنّ التقدم فى العلوم الإلكترونية ، وظهور الحواسب الآلية المتطورة ، من انتشار نظم التحكم الآلى ، التى تحتوى على وحدات إدخال وإخراج بيانات ، ووحدات تشغيل وذاكرة ، تسمح بحفظ وتحويل المعلومات المستقبلية والمرسلة .

انتشر استخدام نظم التحكم الآلى فى السنوات العشر الأخيرة ، وحقق هذا إنجازات ضخمة فى مجالات التحكم فى الإنتاج الصناعى ، وحركة النقل ، وقيادة السفن والطائرات ، ومركبات الفضاء ، وإطلاق المدافع والصواريخ ، وإعداد طيارى المقاتلات ورواد الفضاء ، هذا والأساس فى مجالات التحكم هذه ، هو تطبيق القواعد العامة للتحكم الآلى المبرمج ، التى تتيح دقة التحكم والتفاعل الحساس المتبادل ، بين نظام التحكم الآلى والوحدات المراقبة ، بما يحقق انتظام عملها وارتفاع إنتاجيتها ، بشكل يفوق سيطرة الإنسان عليها .

تحل نظم التحكم الآلى « روبوت Robot » ، محل الإنسان فى مراقبة العمليات الآلية المختلفة ، وتفضله بحساسيتها المرهفة ، وهى ترفع عن كاهله مشقة المراقبة الآلية المستمرة التى تصيبه بالإرهاق .

يتأتى تفهم دور التحكم الآلى فى مراقبة العمليات وضبط حركتها ، بعقد مقارنة بين دائرتى التجميع ، فى التحكم الآلى ، وفى التحكم العصبى فى الكائن الحى ، كما يظهرها شكل (١٩) ، الذى يوضح التشابه الكبير بين نظام التحكم فى الآلة ، وفى الكائن الحى .



« تحمل نظم التحكم الآلى عمل الإنسان فى مراقبة العمليات الآلية المستمرة »

تتميز دائرتا التحكم المبيتين فى شكل (١٩) بوجود دائرة مغلقة لنقل المعلومات من الضابط للجسم بواسطة وصلة التحكم فى صورة إشارات ، ومن الجسم للضابط عن طريق قناة الوصل العكسية فى صورة معلومات عن الجسم المنضبط .

يتأتى تحكم الضابط فى الجسم المنضبط ، بناء على ما يصدر إليه من تعليمات فى ضوء ما يرد للأول من معلومات عن الثانى .

يحل الضابط فى نظم التحكم الآلى ، محل العقل البشرى ، فى اتخاذ القرارات المنطقية التى تتناسب والتأثير على الآلة فى شكل معين يتفق والمعلومات الواردة إليه ، هذا وتقوم الحواسب الآلية ، فى نظم التحكم الآلى ، مقام الضوابط ، ودورها فى هذا يماثل دور الجهاز العصبى فى الإنسان .

تتنظم أجهزة التحكم الآلى أربع مجموعات من النظم بيانها كالاتى :-

١ - نظم الرقابة الآلية : تشتمل على وحدات قياس آلى ومبينات لمراجعة سير العمليات الصناعية .

٢ - نظم الحماية الآلية : تشتمل على وحدات لمنع حيود معدلات سير العمليات عن القيم المسموح بها ، مما قد يتسبب عنه عطل أو خسارة .

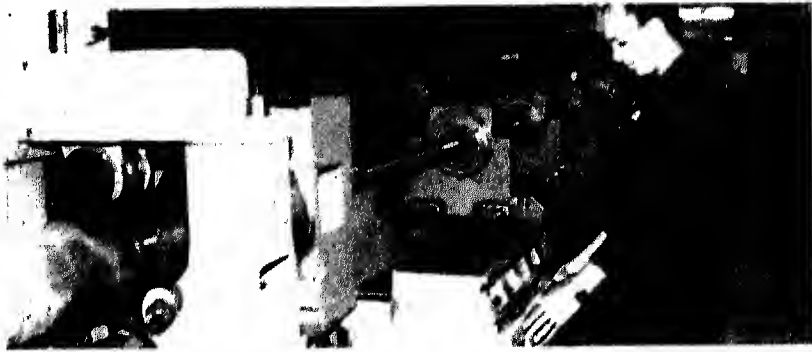
٣ - نظم التحكم الآلى : تشتمل على وحدات لتغيير الاتجاه أو فتح الدوائر وقفلها ، بما يصير معه التحكم فى آلية التشغيل .

٤ - نظم الضبط الآلى : تشتمل على وحدات تحقق الاحتفاظ دائما بمعاملات ثابتة لسير العمليات طبقا لبرنامج محدد ، وهى أكثر نظم التحكم الآلى شيوعا .

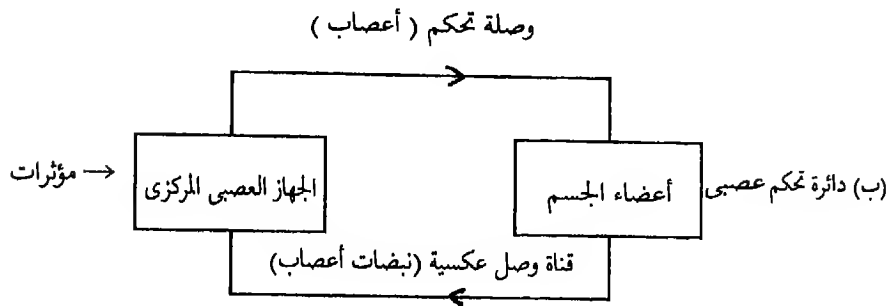
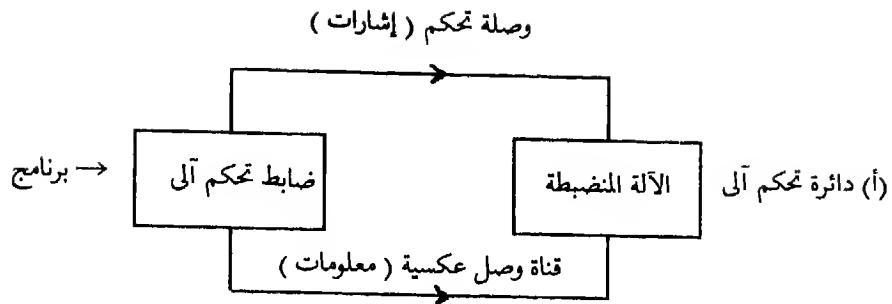
إن نظم التحكم الآلى هذه ، على اختلاف أنواعها ، يمكنها أن تحل محل الإنسان للتحكم فى أعقد العمليات الصناعية .

يقوم الحاسب الآلى فى هذه النظم ، بدور الضابط خير قيام ، وهو يؤدي دوره فى التحكم ، من خلال تعليمات البرامج المزودة بها ، كما هو مبين فى الشكلين رقم ٢٠ ، ٢١ .

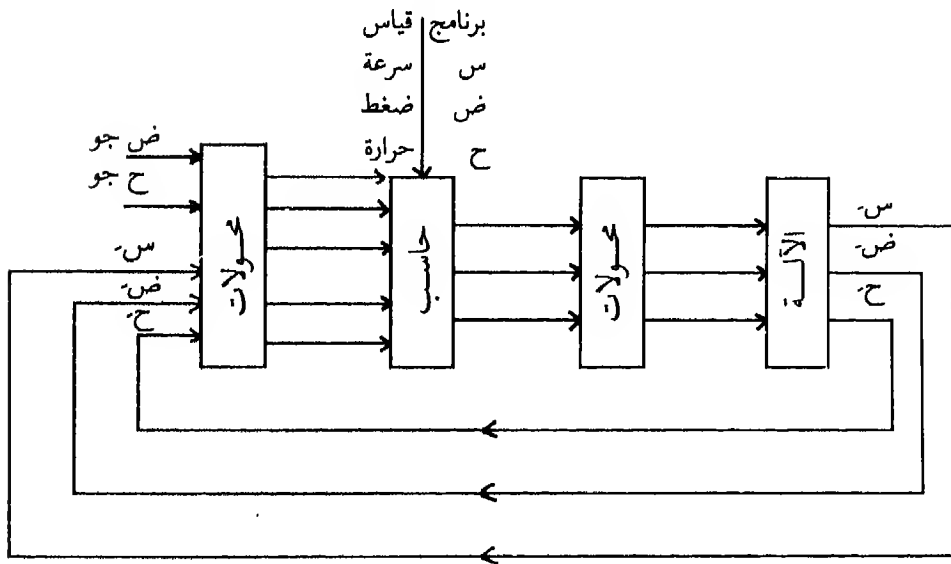
تمثل دائرتا التجميع الموضحتان بهذين الشكلين ، نظامين للضبط الآلى المبرمج الذى يخضع الإنتاج فيه لتأثير المتغيرات . إن المعلومات عن هذه المتغيرات تدخل الحاسب ، حيث تعالج طبقا لتعليمات البرنامج ، ثم توافى الآلة بتعليمات تشغيل جديدة مطابقة للتعليمات المحددة بالبرنامج . تتعدل نظم التشغيل هذه آليا ، تبعا لتأثير المتغيرات ، وهى تسير دوما ، طبقا لمعدل ثابت ، تحدده برامج التحكم الآلى المزودة بها هذه النظم .



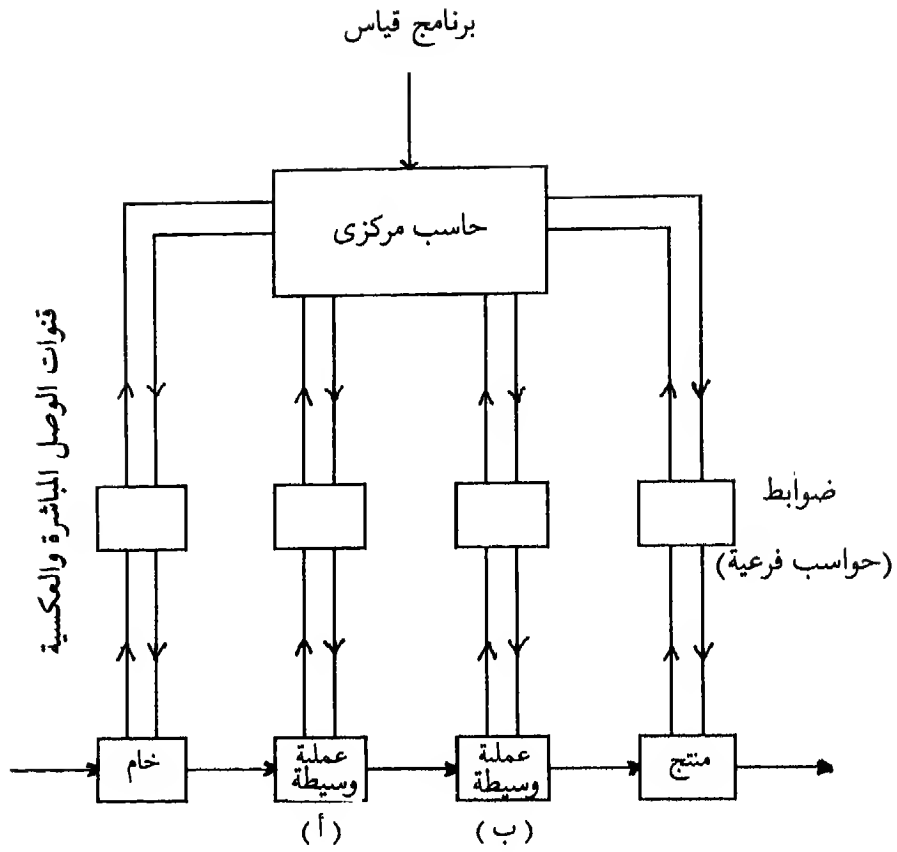
« انضباط خطوط الإنتاج وارتفاع إنتاجيتها ، نتيجة برامج التحكم الآلى المزودة بها »



شكل (١٩) دائرتا التحكم الآلي ( أ ) والتحكم العصبي ( ب )



شكل (٢٠) الضبط الآلي المبرمج لعملية تخضع لمؤثرات مترابطة



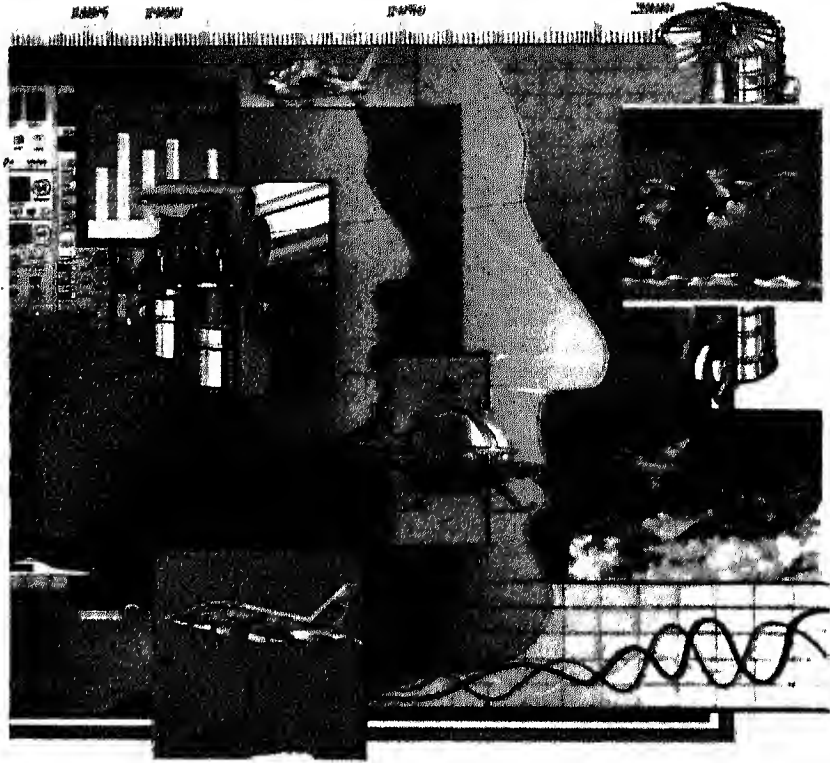
مراحل عمليات صناعية  
شكل (٢١) الضبط الآلي المبرمج لعملية تخضع لمؤثرات متباعدة





# استغلال نظم المعلومات

“Information Systems Applications”





## استغلال نظم المعلومات

شاع في السنوات الأخيرة استخدام نظم المعلومات على نطاق واسع في مجالات متنوعة مختلفة .

إن استغلال هذه النظم في التشغيل الآلى للمعلومات والتحكم الآلى المبرمج للأجهزة والمعدات الآلية : عن طريق تسخير الحواسيب ، أدوات وضوابط هذه النظم ، قد مكن إلى حد كبير من تطوير الأعمال والأنشطة المختلفة في القطاعين المدنى والعسكرى على النحو المبين فى العرض التالى .

### أولا : مجالات استغلال الحواسيب فى القطاع المدنى

تعتبر الحواسيب دعامة أساسية لابد أن يتركز عليها الإعداد والتخطيط لكل عمل ناجح ، لهذا فقد عم استخدامها فى كل مجالات الحياة المدنية تقريبا على الوجه الآتى :

( أ ) مجال التعبئة العامة والإحصاء : يرجع للحواسيب الفضل فى حصر بيانات مختلف الإمكانات والموارد المتاحة للدولة ، التى يستند إليها التخطيط الناجح لبرامج التنمية .

( ب ) مجال الاقتصاد : تستند أعمال البنوك والمصارف وشركات التأمين أساسا على القدرات المتميزة للحواسيب ، فى ضبط حسابات العملاء وحركة الأرصدة .

( جـ ) مجال الصناعة : تتولى الحواسيب ، تحليل العناصر الأساسية للإنتاج الصناعى ، من قوى بشرية ، وقوى محركة ، وخامات ، وعمليات صناعية ، بهدف توفير ضمانات الإنتاج الصناعى الوفير والجيد .

( د ) مجال الزراعة : تقوم الحواسيب عن طريق البرامج المسبقة الإعداد ، بتوفير البيانات الصحيحة ، عن التقاوى ، والأسمدة ، والمبيدات الحشرية ، المطلوبة لزراعة المحاصيل المختلفة ، وهى من خلال ذلك ، وبلاستعانة ببيانات تغير الطقس المتوقعة وقت الزراعة ، تستطيع التنبؤ مستقبلا بإنتاجية المحاصيل ، وهى فى قطاع

التصنيع الزراعى ، تستطيع القيام بضبط عمليات التصنيع الاقتصادى للمنتجات الزراعية ، وطريقة تسويقها ، بما يحقق عائدا اقتصاديا مجزيا .

(هـ) مجال التشييد والمشاريع الإنشائية : تقوم الحواسيب بالدور الرئيسى والهام ، فى تخطيط وضبط برامج التشييد والبناء ، حيث تستثمر أموال طائلة فى إنشاء وحدات ومجمعات سكنية جديدة ومصانع ومدارس وطرق وكبارى وقناطر وسدود . . . إلخ ، إلى غير ذلك مما تتضمنه برامج التنمية .

(و) مجال البحث العلمى : تقوم الحواسيب بأداء العمليات الرياضية الطويلة والصعبة التى تتضمنها البحوث ، بمنتهى الدقة وفى أسرع وقت ، كما يسند إليها أداء العمليات الحسابية والمنطقية التى يشتمل عليها برنامج أى بحث ، وهى تقوم بتحديد تأثير مختلف العوامل على مجريات البحوث ، كما تتولى تحليل البيانات التى تتمحض عنها .

إن مجالات استغلال الحواسيب فى مختلف نواحي النشاط فى الحياة المدنية ، متعددة متنوعة ، وهى تتزايد يوما بعد يوم ، تبعا لما تفرضه زيادة الأنشطة فى هذه المجالات كما وكيفا .

## ثانيا : مجالات استغلال الحواسيب فى القطاع العسكرى

تعتمد القوات المسلحة على القدرات الضخمة والمتنوعة للحواسيب ، فى حصر وتبويب مختلف الإمكانات والموارد المتاحة لها ، بما يضمن وضع تخطيط سليم ، يكفل الإفادة الكاملة منها . إن التفوق الذى تحرز به الجيوش فى عصرنا هذا ، يرجع الفضل الأكبر فيه ، للحواسيب ومقدرتها الفائقة على حل مشكلات التنظيم ، وإعداد خطط التسليح ، والتدريب ، وإحكام السيطرة ، واستخدام القوات المسلحة للحواسيب فى هذه المجالات ، لا يعد مكلفا ، إذا ما قيس بما يحققه من دقة فى إعداد البرامج ، وسرعة فى التوصل للقرارات .

إن عديداً من الدول ، فى الشرق والغرب ، قد دَعِمَ إمكانات قواته المسلحة بالحواسيب ، حيث تشير التقارير ، إلى أن حوالى ٤٥٪ من إنتاج الحواسيب فى الولايات

المتحدة مثلاً ، يذهب للقوات المسلحة الأمريكية ، حتى أصبح معدل تعميم الحواسيب في الجيش الأمريكى الآن ، حاسباً واحداً ، لكل ٨٠٠ - ٩٠٠ جندى .

عممت جيوش دول حلف الأطلسى وإسرائيل ، استخدام الحواسيب ، وتعميم استخدام الحواسيب في الجيش الاسرائيلى ، هو صورة أخرى من صور الدعم العسكرى الأمريكى لإسرائيل ، الأمر الذى يستتبعه ، ضرورة تكثيف اعتماد الجيوش العربية على الحواسيب ، لتحقيق التقدم في مجالات النشاط العسكرى المتطور .

ترعى الحواسيب هذا التقدم في المجالات الأساسية الآتية :-

( أ ) الإحصاء العسكرى والبحوث الإحصائية : تقوم الحواسيب بحصر وتبويب البيانات المختلفة التى يحتوئها النشاط العسكرى المتنوع للقوات المسلحة والتى تتناول :

- ١ - الكفاءة القتالية للوحدات .
  - ٢ - الكفاءة الفنية للأسلحة والمعدات والأجهزة .
  - ٣ - التخزين والتشوين .
  - ٤ - النقل والإمداد .
  - ٥ - التأمين والسيطرة .
  - ٦ - الإخفاء والتمويه والانتشار .
  - ٧ - الوقاية من أسلحة التدمير الشامل .
  - ٨ - المخابرات والاستطلاع .
  - ٩ - الحالة الصحية والنفسية .
  - ١٠ - المناوشات وأعمال القتال .
  - ١١ - التدريب والتأهيل .
  - ١٢ - التجنيد والتعبئة .
  - ١٣ - القيادة والانضباط العسكرى .
  - ١٤ - الحرب النفسية .
  - ١٥ - الخسائر وتحليل الحوادث .
  - ١٦ - الظروف السائدة في ميدان القتال بالنسبة لطبيعة الأرض والجو .
- كما تقوم الحواسيب بحصر وتبويب المعلومات التى يهتم القوات معرفتها عن العدو مثل :-

- ١ - تركز وتوزيع القوات .
- ٢ - تركز وتوزيع شبكات الإنذار والدفاع الجوى .
- ٣ - شبكات المواصلات وأنابيب المياه والوقود .
- ٤ - الأهداف الحيوية في العمق .
- ٥ - القواعد الجوية ومناطق الشؤون الإدارية .
- ٦ - الكفاءة القتالية للقوات .
- ٧ - الكفاءة الفنية للمعدات والأسلحة .

- ٨ - التأهيل المهني والقتالى .
- ٩ - أمن السيطرة .
- ١٠ - التجنيد والتعبئة .
- ١١ - الأوضاع الاقتصادية .
- ١٢ - الأوضاع الاجتماعية .
- ١٣ - الحالة الصحية والنفسية .

وفي مجال إعداد الدولة للحرب ، تقوم الحواسب بحصر الإمكانيات فى مجالات :

- ١ - الدفاع الشعبى والمدنى وحماية المرافق والأهداف .
- ٢ - التطوع والتدريب العسكرى .
- ٣ - الإعداد النفسى والمعنوى للحرب .
- ٤ - الإنتاج الصناعى والحربى .
- ٥ - الإنتاج الزراعى .
- ٦ - الموقف الاقتصادى واحتياطى الأرصد .
- ٧ - المخزون السلعى والخامات .
- ٨ - التعبئة العامة وحصر الكفايات .
- ٩ - النقل والمواصلات .

إلى غير هذا من الإمكانيات التى تفيد فى تأمين الجبهة الداخلية ودعم المجهود الحربى لكسب المعركة .

(ب) الصناعات الحربية : تؤدى الحواسب خدمات جليلة بالنسبة لتحديد مختلف العناصر التى يعتمد عليها الإنتاج المنتظم والدقيق لهذه الصناعات ، من حيث حساب الخامات ، وتحديد التشغيل الأمثل لها وللمكينات ، وإعداد منتج جيد يتوافر فيه كل ضمانات الكفاءة التى يتطلبها الاستخدام العسكرى الشاق . إلى جانب هذا تقوم الحواسب ، وطبقا لبرامج خاصة ، بحل المشكلات المعقدة التى قد تواجه هذه الصناعة ، كما أن الفضل الأكبر يرجع إليها ، فى قيام عمليات الإنتاج الصناعى المبرمج ، المبني على التحكم والضبط والحماية والرقابة الآلية على نحو ما سلف ذكره .

(ج) التشييد العسكرى : تتضح ضخامة العبء الذى يقع على كاهل المهندسين العسكريين ، من ضخامة عمليات تخطيط وتنفيذ مشاريع التشييد العسكرى للاستحكامات الدفاعية ، والدشم الخرسانية ، والملاجئ ، وتجهيزات القواعد الجوية ، والدفاع الجوى ، وشبكات الطرق . . . إلخ .

لا يخفف من ثقل هذا العبء ، سوى استخدام الحواسيب ، كأداة فعالة في عمليات التصميم ، وإعداد الحسابات المختلفة الخاصة بأعمال تنفيذ الإنشاءات - " CAD / CAM " " Computer A/Y Design/ Computer Aid Manufacture"

تكمّن الإمكانيات الحقيقية للحواسيب في عمليات تنفيذ الإنشاءات في الآتي :-

- ١ - قدرتها على تسجيل كمية هائلة من المعلومات في ذاكرتها الاستيعابية .
- ٢ - قدرتها على إنجاز الحسابات ، وحل المسائل المعقدة في وقت وجيز .
- ٣ - كفاءتها النادرة في إصدار وتوزيع المعلومات ، طبقا لما هو معروف بالمخاطبة الإلكترونية .

تتضمن البرامج الإلكترونية لعمليات التشييد ، التكامل بين نظم المعلومات والتصميم والقرارات الإنشائية الخاصة بالتنفيذ بما يفيد في تجنب تكرار السير في محاولات فاشلة غير منمّرة ، كما أنها تسهم بقدر كبير في إرساء قاعدة ، يمكن أن تبني عليها مشروعات التطبيق المستقبلية في هذا المجال ، بما يوفر جهد معاودة التكرار الممل .

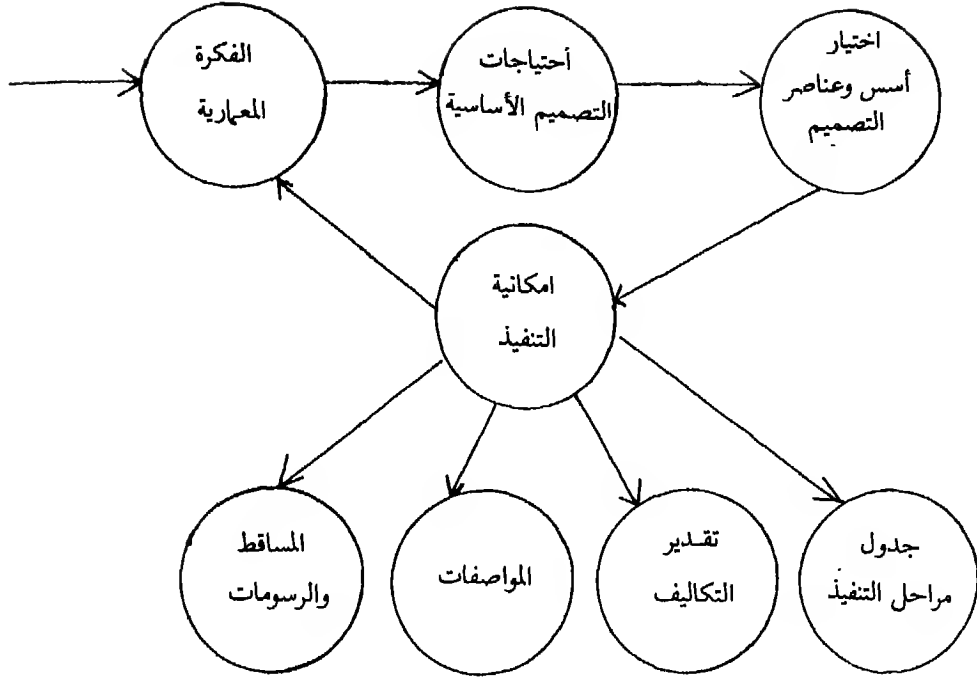
تتضمن البرامج الإلكترونية التشييد دورتين :

الأولى للتصميم والثانية للتنفيذ . تبدأ دورة التصميم <sup>(٦٨)</sup> بالفكرة المعمارية ، وتنتهى بمدى إمكانية التنفيذ في حدود الميزانية المحددة ، أما دورة التنفيذ <sup>(٦٩)</sup> فتتضمن تجهيز عناصر المساقط والرسومات والمواصفات والتكاليف وإعداد جدول مراحل التنفيذ ، كما هو موضح في شكل (٢٢) الذى يمثل دورة مراحل التصميم والتنفيذ لاستخدام الحاسب في معالجة المعلومات الخاصة بعناصر العمل المترابطة <sup>(٧٠)</sup> في عمليات التشييد .

( د ) ادارة المعركة القتالية <sup>(٧١)</sup> : تقوم الحواسيب الميدانية بدور رئيسى في تحليل المعلومات عن العدو ، وعن القوات ، وأرض المعركة ، بما يكفل وضع القرارات السليمة الخاصة بإدارة المعركة القتالية .

يسبق العمليات القتالية ، مرحلة وضع القرار المبني على تقدير سليم ، لموقف قوات الجانبين المتصارعين ، وتقدير الموقف هذا يشتمل إجماليا على عناصر المعلومات الآتية :-

- ١ - تمركز وتوزيع قوات الجانبين المقاتلين .
- ٢ - الكفاءة القتالية ودرجة الاستعداد القتالى لقوات الجانبين .
- ٣ - الكفاءة الفنية والإدارية لوحادات كل منهما .



شكل (٢٢) دورة مراحل التصميم والتنفيذ لاستخدام النظام الإلكتروني للحاسب في معالجة المعلومات الخاصة بعناصر العمل المترابطة في عمليات التشييد

- ٤ - الأهداف الحيزية لكل جانب ، وكيفية مهاجمتها والدفاع عنها .
- ٥ - طبيعة أرض المعركة على كل جانب ، والظروف الجوية السائدة .
- ٦ - احتياجات الدعم لكل جانب .
- ٧ - خطوط الإمداد وشبكات المواصلات .

تشتمل نظم المعلومات الميدانية ، على حواسيب ميدانية ذات سرعات تصل حتى ١٠٠٠٠٠٠ عملية / ثانية ، وهى مجهزة بوسائل استقبال وإرسال معلومات على البعد خطية ولاخطية .

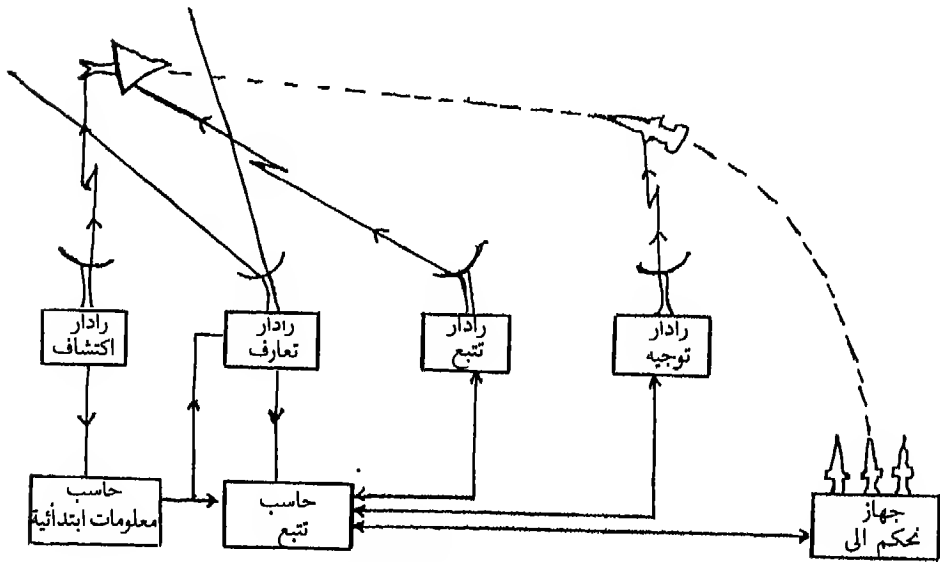
(هـ) التجهيزات الحربية <sup>(٧٢)</sup> : تقوم الحواسيب بدور طليعى وهام ، فى تجهيز نظم معلومات القتال المتقدمة فى الدفاع الجوى ورصد التحركات على الوجه الآتى :-

- ١ - نظم الدفاع الجوى : تعمل الحواسيب فى هذه النظم ، متصلة برادارات توجيه المدافع والصواريخ المضادة للطائرات . يحدد الحاسب بدقة متناهية ، بناء على المعلومات التى يستقيها من الرادار المكتشف للطائرة المهاجمة ، اتجاه وسرعة هذه الطائرة ، ويقوم

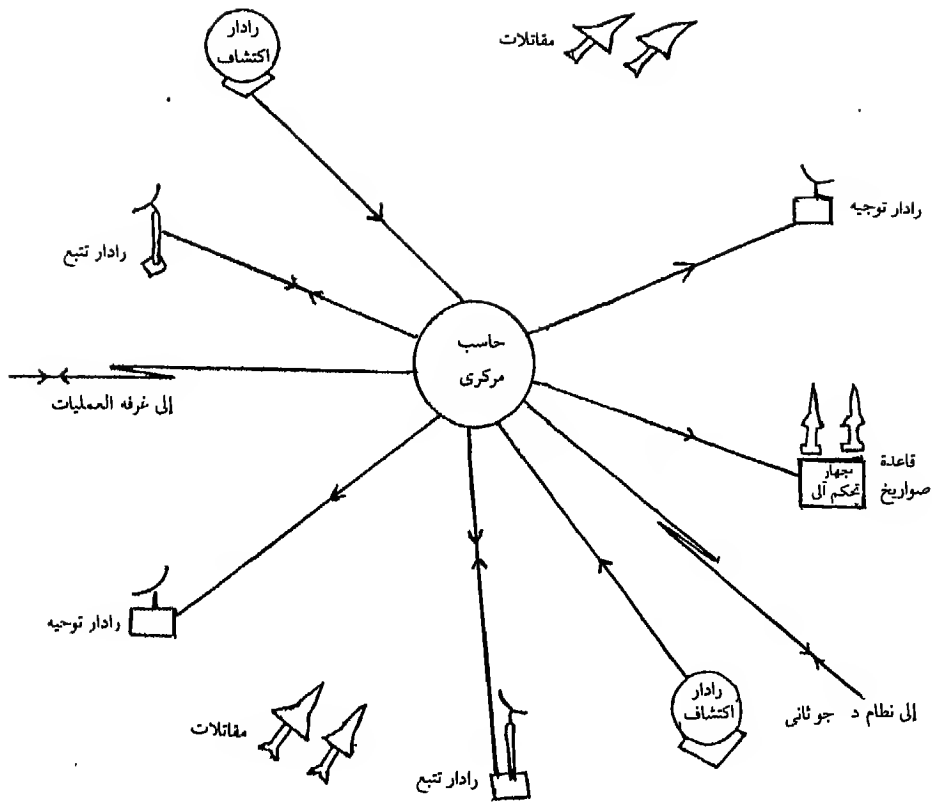


بنقل هذه المعلومات لجهاز التحكم الآلى ، الذى يتولى بدوره توجيه المدافع أو الصواريخ للانطلاق نحو الهدف ، كما هو مبين فى شكل (٢٣) .

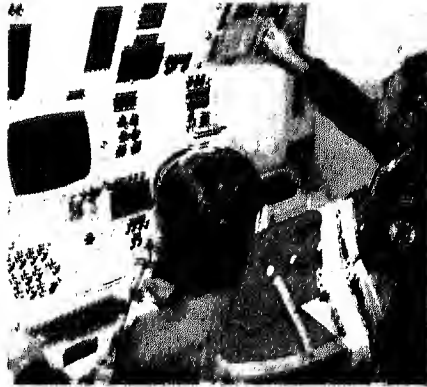
تنتظم شبكات الدفاع الجوى الاستراتيجى ، مجموعات من هذه النظم ، ذات نطاقات عمل متراكبة<sup>(٧٣)</sup> ، تتولى تغطية المجال الجوى بأكمله ، واكتشاف وتدمير أى اختراق جوى معادٍ . يعد نظام الدفاع الجوى المتكامل المعروف باسم ساج<sup>(٧٤)</sup> أشهر هذه النظم ، وهو ينتظم مجموعة من الرادارات والحواسيب وأجهزة التحكم الآلى ، التى تتولى اكتشاف الأهداف ، وتوجيه المقاتلات والصواريخ لمهاجمتها . ( شكل (٢٤) .



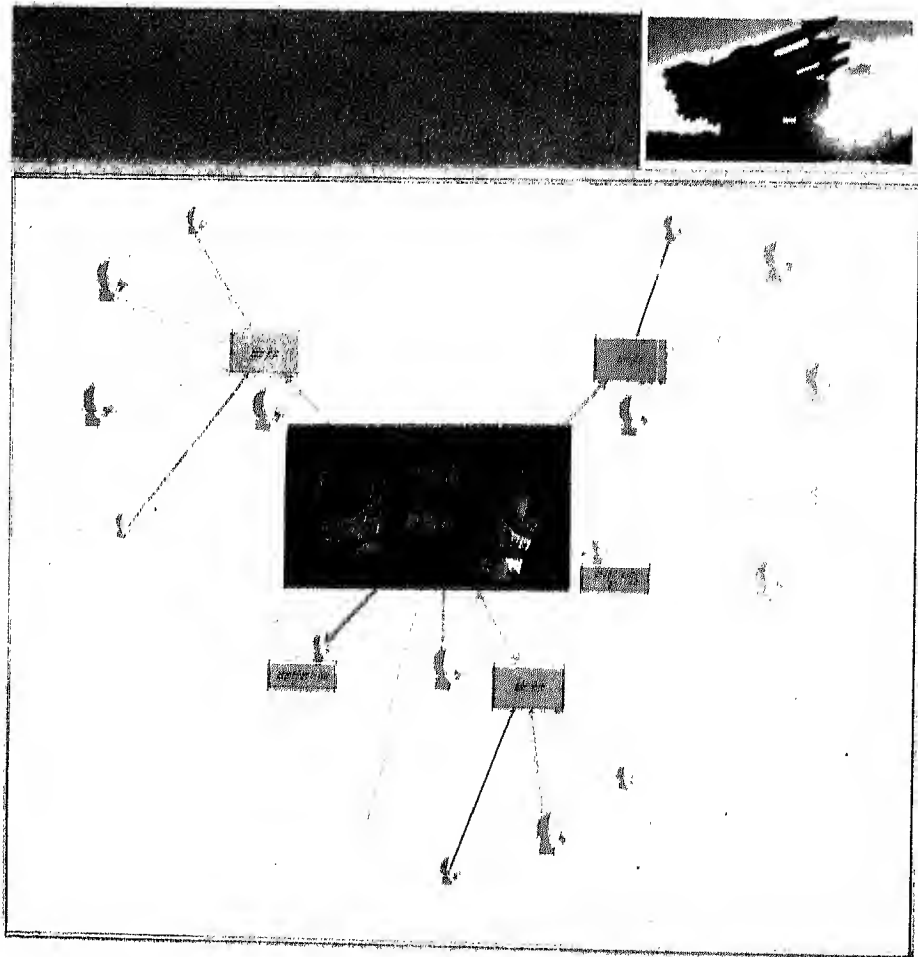
شكل (٢٣) التوجيه الآلى لإصابة الأهداف



شكل (٢٤) نظام « ساج » للدفاع الجوي يضم المقاتلات والصواريخ الموجهة



يمجّز العقل البشري وحده عن ادارة المعركة الحديثة  
والنهوض بكل تبعاتها بغير الاستعانة بالحواسب  
الميدانية



« التوجيه الآلى لإصابة الأهداف من خلال نظام « ساج - SAGE » للدفاع الجوى »

٢ - نظم الرصد الإلكتروني للتحركات : تعمل الحواسيب في هذه النظم متصلة بأجهزة خاصة لاكتشاف تحركات القولات على الطرق . ففي أحد هذه النظم ، وهو نظام اجلو هوايت<sup>(٧٥)</sup> يتم رصد التحركات على الطرق بوساطة أجهزة كشف خاصة كأجهزة كشف الهزات الأرضية أو كشف الأصوات أو الكشف المغنطيسى ، وتقوم هذه الأجهزة ، بإرسال إشارات لاسلكية تفيد هذا الكشف ، لمركز المعلومات ، الذى يتولى تكبير هذه الإشارات وتزويد الحواسيب بها ، وهى بدورها تقوم بتحديد أماكن الأهداف للمقاتلات لمهاجمتها ، هذا وفى الحالات التى تكون فيها المقاتلات مزودة بأجهزة للتحكم الآلى ، يكون باستطاعتها استقبال معلومات الأهداف من الحواسيب والتعامل الأعمى<sup>(٧٦)</sup> آليا مع الأهداف .

إن تزويد المقاتلات بالحواسيب الآلية وأجهزة التحكم الآلى ، يرفع من كفاءتها القتالية إلى حد مذهل ، حيث تكفل هذه النظم للمقاتلات ، سيطرة آلية على كل عملياتها القتالية ، من ملاحه وتوجيه وتحديد أهداف وتحديد طرق الاقتراب من هذه الأهداف بعيدا عن نظم الدفاع الجوى الاعتراضى ، ثم هى فى النهاية تمكنها من التحكم الآلى الدقيق فى قصف الأهداف ، بالمدافع أو الصواريخ ، والتمكن من الهروب الآمن فى رحلة العودة .

#### ( و ) التدريب والرقابة الفنية <sup>(٧٧)</sup> :

١ - تقوم الحواسيب بدور هام فى ضمان تفهم رجال أطقم الدبابات والطائرات ورواد الفضاء لواجباتهم فى قيادة المعدات ، وهذا يتأتى عن طريق وضع برامج تدريب لهم ، تزود بها الحواسيب ، ويلزمهم اجتيازها للتحكم على لياقتهم الفنية فى التعامل مع معداتهم .

٢ - لا تختلف برامج التدريب التى تزود بها الحواسيب ، لتبين مدى تفهم الأدميين لواجباتهم كثيرا عن برامج الرقابة الفنية ، للتحكم على سلامة المعدات قبل تشغيلها ، فالطائرات قبل إقلاعها ، والصواريخ الموجهة ومركبات الفضاء قبل إطلاقها ، يتم التأكد من سلامة عمل أجهزتها ، عن طريق إخضاعها لبرامج رقابة فنية تزود بها الحواسيب .

## (ز) بحوث الأسلحة والمعدات :

تقوم الحواسيب بالعمليات الحسابية والمنطقية المعقدة الخاصة بتصميم الأسلحة والمعدات ، في إطار الخصائص الفنية المطلوب توافرها في السلاح أو المعدة .

لاغنى عن الحواسيب ، في جميع المراحل التي تمر بها بحوث تصميم الأسلحة والمعدات ، منذ أن تبدأ فكرة ، حتى تنتهى بتصميم متكامل قابل للتنفيذ ، وهى فوق هذا،تقوم بالمساعدة في تجهيز جداول ضرب النار ، والخصائص الباليستيكية الأخرى الخاصة بالأسلحة قبل استخدامها . تستطيع الحواسيب أيضا ، حساب الآثار التدميرية لأسلحة الدمار الجزئى والشامل على نحو قاطع ، يفيد في تخطيط الأسلوب المناسب للتعامل معها .

تؤدى الحواسيب دورها في خدمة بحوث تصميم وتطوير نظم الأسلحة والمعدات ، من خلال نظام رقمى خاص ، وضع لتبويب هذه النظم ، بما يسهل عمل الحواسيب في تداول المعلومات الخاصة بها ومعالجتها . ينتظم هذا النظام ، ثلاث مجموعات لنظم الأسلحة والمعدات <sup>(٧٨)</sup> بيانها كالاتى :

١ - مجموعة نظم الأسلحة المتكاملة <sup>(٧٩)</sup> : تضم نظم الصواريخ الموجهة والدفاع الجوى والطائرات الموجهة <sup>(٨٠)</sup> .

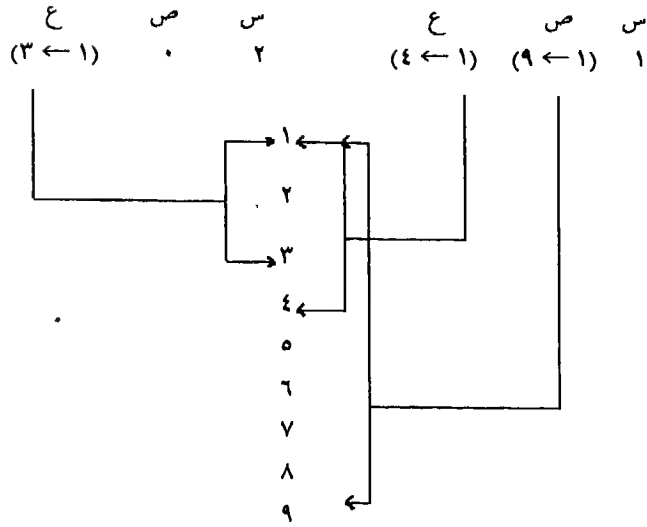
٣ - مجموعة نظم المركبات <sup>(٨١)</sup> : تضم المركبات بأنواعها ، برية ، بحرية ، وجوية .

٣ - مجموعة نظم المعدات <sup>(٨١)</sup> : تضم المعدات والأجهزة التكميلية ، كالمعدات الكهربائية والإلكترونية والميكانيكية والتسليح المتصل ، كما تضم المعدات غير التكميلية ، كالقنابل والبنادق ومعدات التسليح غير المتصل .

إن خصائص كل مجموعة من هذه المجموعات ، يحددها هذا النظام الرقمى ، وفق تنظيم عددى ينتظم محاور رئيسية ثلاثة ، يضم كل محور منها ، عدد من عناصر الخصائص ، التى تحدد طبيعة ومجال استخدام السلاح أو المعدة ، على الوجه المبين في شكل (٢٥) .

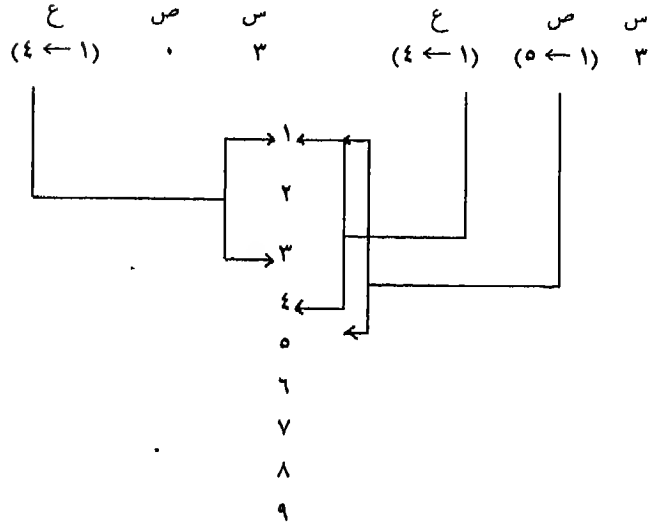
وهكذا فإن نظام التبويب الحاسبى ، هذا يكفل تعريف كل معدة في صورة عدد ذى ثلاثة أرقام ، الأيمن منها يحدد مجموعة نظام السلاح أو المعدة ، والأوسط يحدد طبيعة الاستخدام ، بينما يحدد الرقم الأيسر مجال الاستخدام .

١ - مجموعة نظم الأسلحة المتكاملة . ٢ - مجموعة نظم المركبات .



٣ - مجموعة نظم المعدات .

(أ) المعدات التكميلية . (ب) المعدات غير التكميلية .



العناصر :

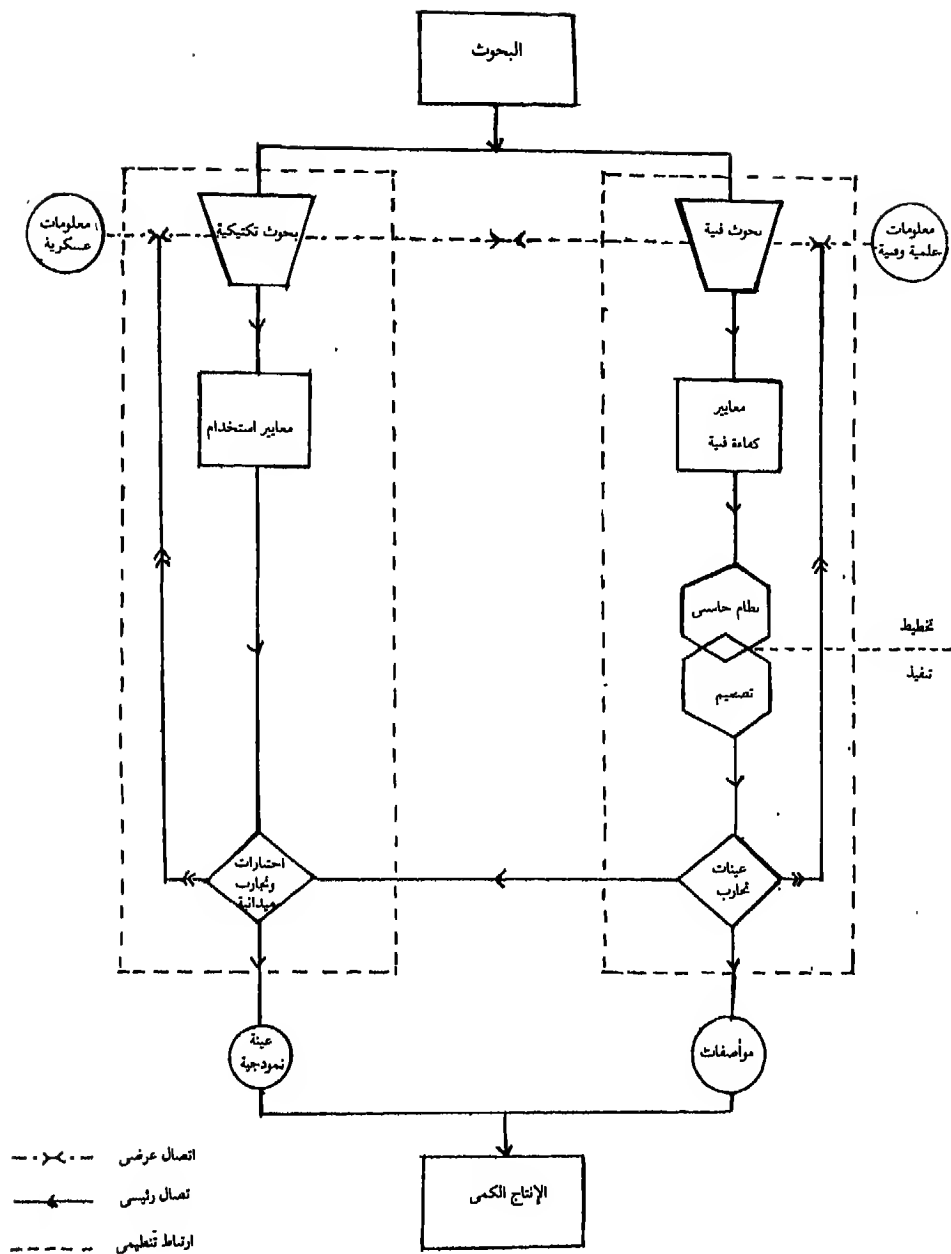
- ١ - أرض . ٢ - بحر . ٣ - جو . ٤ - تحت الماء . ٥ - الرادار ومثيلاته . ٦ - الحواسيب ومثيلاتها . ٧ - شاشات التتبع . ٨ - التوجيه والضبط الآلى . ٩ - متنوعات .
- شكل ٢٥ نظام تبويب المعلومات الخاصة بالأسلحة والمعدات .

لقد سهل النظام الرقوى هذا ، وبدرجة كبيرة ، تبويب المعلومات الخاصة بالأسلحة والمعدات ، وهو قد ساعد الحواسب فى معالجة بيانات البرامج الخاصة بتطويرها ، الأمر الذى عجل بدفع البحوث الخاصة بها شوطا كبيرا إلى الأمام ، وحقق لها ثبات ومقدرة على التصدى لاحتياجات التطور ، بم تكن لتأتى ، لولا اعتماد البحوث على نظم الحواسب والمعلومات على نحو ما يتبين من شكل (٢٦) .

### (ح) بحوث العمليات<sup>(٨٣)</sup> :

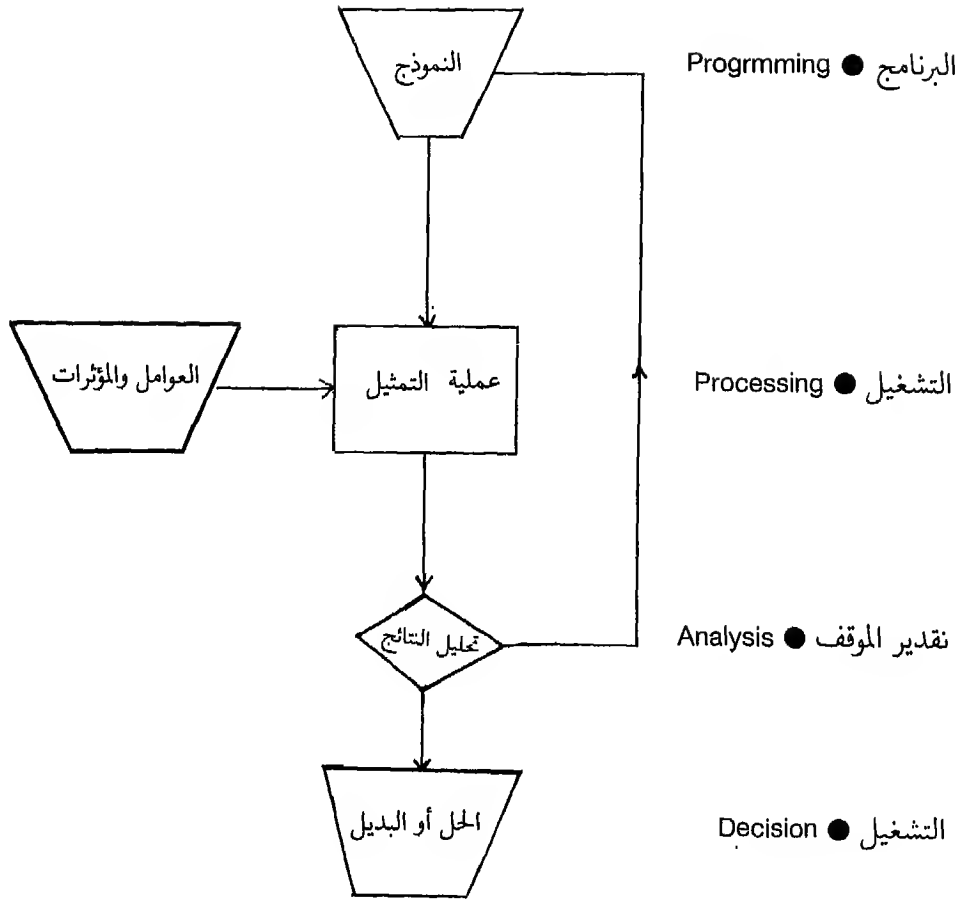
تستخدم الحواسب لإدارة المباريات الحربية<sup>(٨٤)</sup> الخاصة لتبين الآتى :-

- ١ - مدى تفهم إدارة المعركة الحربية .
  - ٢ - اختبار قابلية الأفكار التكتيكية والتنظيمية الجديدة للتطبيق قبل الاستخدام .
- بحوث العمليات هى فن التحليل الدقيق والمنطقى للعناصر المختلفة التى تؤثر على سير المعركة ، ومن هنا برز دور الحواسب فى إدارة المباريات الحربية ، بما تميزت به من مقدرة على التحليل الحسابى والمنطقى للمواقف ، وهذا الدور يتأتى ، من قدرة الحواسب على معالجة نماذج الحل المقترحة ، وتعريضها لعمليات تمثيل متكررة ، بهدف تبين تأثير العوامل المختلفة ، على قدرة النماذج لتحقيق الحلول ، كما يتبين من شكل (٢٧) .



شكل (٢٦) ترابط البحوث ونظم المعلومات





شكل (٢٧) برنامج معالجة نماذج الحل بواسطة الحواسيب

١ - تدريب القيادات على إدارة المعركة : إن تدريب القيادات على إدارة المعركة باتباع أسلوب المباريات الحربية الخاصة ، يتيح التعرف على قدراتهم في تفهم مختلف المواقف التي تفرضها ظروف المعركة الحقيقية ، كما يتيح التعرف على أساليبهم في مواجهتها ومقدرتهم على التصرف إزاءها ، ففي بحوث المباريات الحربية الخاصة ، يتم تزويد الحاسب بمعلومات عن القوتين المتحاربتين ، تشمل بيانات حقيقية وفرضيات عن حجم الإمكانيات المتاحة لكل ، وطبيعة مسرح العمليات ، ونظم الإمداد والإخلاء المتوفرة لدى كل جانب . . . إلخ ، ويقوم ضباط الأركان بالتمركز في غرفتين منفصلتين ، مزودتين بالخرائط المبين عليها الأوضاع الحقيقية للقوات ،

حيث يتولى الحاسب تلقى البيانات عن قرارات القادة ، تبعا لتقديراتهم للمواقف السابق تحديدها بمعرفة مجموعة بحوث العمليات <sup>(٨٥)</sup> ، وتتوالى قرارات القادة ، وفي النهاية يحدد الحاسب الجانب المنتصر في المبارات الحربية ، كما يتم تحليل المواقف والقرارات للخروج بالدروس المستفادة .

٢ - تحليل الأفكار والنظم : لقد استحدثت بحوث العمليات بالجيش الأمريكى جهازا لتمثيل المباراة الحربية ، أطلق عليه اسم سنتاك <sup>(٨٦)</sup> ، لتحليل المفاهيم والأفكار التكتيكية والتنظيمية ونظم التسليح الخاصة بالجيش الميدانية ، يعمل بوساطة الحواسيب الآلية ، ويدار بوساطة مجموعة للإدارة والسيطره تتكون من ممثلين للمخابرات والاستطلاع والعمليات الجوية والمدفعية والتحرك والإمداد . . . إلخ ، لهم القدرة على تحديد الأهداف التكتيكية وتحليل الأعمال العسكرية ، كل فى تخصصه .



الكمبيوتر أساسى فى المباراة الحربية وبحوث العمليات

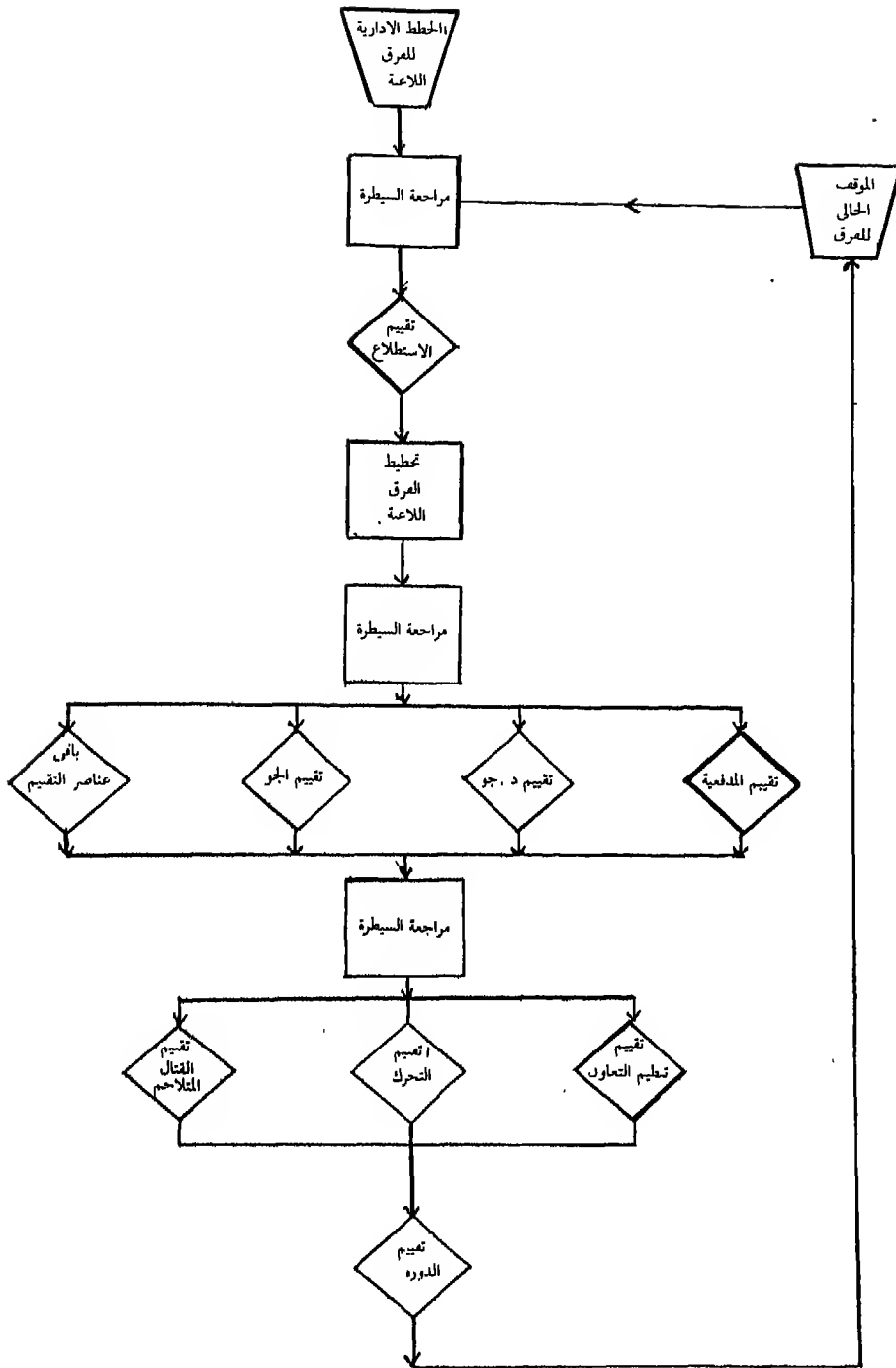
تبدأ هذه المباريات ، بإعطاء الفرق المشتركة ، وهى فريق أزرق يمثل القوات الصديقة وفريق أحمر يمثل القوات المعادية ، كمية من المعلومات ، تساوى فقط ما يمكن أن يتوفر لقائد فى معركة حقيقية ، عن حجم القوات المعادية ، ومسرح العمليات ، وأهداف المباراة الحربية ، يفصل بين الفريقين فى مكانين متقاربين خلال سير المباراة ، وينفذ الجزء الديناميكي من المباراة على فترات محددة تتضمن مراحل تقييم ، وتفاد مجموعة الإدارة والسيطرة بعد كل مرحلة ، بالنتائج التى تقيم ، ثم يعدل موقف القوات تبعا للخسائر التى حدثت لكل فريق فى الأفراد والمعدات فى المرحلة السابقة ، وتبدأ بعد ذلك دورة جديدة ، وهكذا تتابع دورات التلاحم فى المباراة الحربية ، طبقا لما هو محدد بالسيناريو كما يوضحه شكل (٢٨) .



« جهاز » سنتاك Syntac لتمثيل  
المباراة الحربية وتحليل الأفكار والنظم  
التكتيكية بمعرفة مجموعة القيادة  
والسيطرة »

#### (٥) غزو الفضاء :

تقوم الحواسيب بدور طليعى فى تحليل المعلومات ، واستخلاص النتائج الخاصة بغزو الفضاء ، كما تساعد فى بحوث تصميم الأجهزة والمعدات التى تستخدم فى الرحلات الفضائية . إن أجهزة التحكم الآلى ، المزودة بها سفن الفضاء ، توفر مراقب وضبط مسار هذه السفن ، على مدار الرحلات من وإلى الأرض ، كما توفر أجهزة الحماية الآلية ضمانات السلامة لرواد الفضاء داخل وخارج السفن ، علاوة على ما تقدم ، فإن نظم معالجة المعلومات عن بعد ، التى توفرها الحواسيب ، تحقق سرعة تداول المعلومات من وإلى المركبات الفضائية ، بما يتيح إدخال التعديلات على برامج الرحلات عن طريق نظم التحكم الآلى المزودة بها المركبات .



شكل (٢٨) دورة تقييم الممارسة الحربية ( سنتاك )

وأخيرا ، فإن التدريب المبرمج ، الذى تتيحه الحواسيب لرواد الفضاء ، يضمن تفهمهم الكامل لمهامهم بعيداً عن الأرض ، وهو يحقق لهم الاعتماد على النفس ، فى التحكم فى سفن الفضاء ، عند حدوث أى عطب يلحق بنظم التحكم الآلى المزودة بها .



مركز جود / تارد الفضائى لتلقى المعلومات من سفن الفضاء

## دليل المصطلحات

Information Science.	١ - علم المعلومات
Information Systems.	٢ - نظم المعلومات
Computer Systems.	٣ - نظم الحواسيب
Automatic Control Systems.	٤ - نظم التحكم الآلي
Information Revolution.	٥ - ثورة المعلومات
Theory of Probability.	٦ - نظرية الاحتمالات
Information Processing.	٧ - معالجة المعلومات
Input.	٨ - التغذية أو إدخال المعلومات
Output.	٩ - إخراج النتائج
Retreival.	١٠ - استرجاع المعلومات
Processing Cycle.	١١ - دورة معالجة المعلومات
Information Traffic.	١٢ - حركة المعلومات
Central Processing Unit ( C.P.U.).	١٣ - وحدة تشغيل وتحكم مركزي
Core Storage (Memory)	١٤ - وحدة تخزين معلومات الذاكرة
Control Section.	١٥ - قسم التحكم
Arithmetic - Logic Section.	١٦ - قسم الحساب والمنطق
Information Representation.	١٧ - تمثيل المعلومات
Binary System.	١٨ - النظام الثنائي
Decimal System.	١٩ - النظام العشري
Binary Dlgts.	٢٠ - الأرقام الثنائية
Bit.	٢١ - رقم ثنائي ( بت )
Byte.	٢٢ - مجموعة أرقام ثنائية ( بايت )

Pigeonhole.	٢٣ - مجموعة بايت ( عش حمام )
Punched Cards	٢٤ - البطاقات المثقبة
Paper Tapes	٢٥ - الأشرطة الورقية المثقبة
Magnetic Tapes, Discs & Drums.	٢٦ - الأشرطة والأقراص والأسطوانات المغناطيسية
Analogue Computer.	٢٧ - حاسب تماثلي
Digital Computer.	٢٨ - حاسب عددي
Hybrid Computer.	٢٩ - حاسب مختلط
Hardware.	٣٠ - مكونات الحاسب
Software.	٣١ - برامج الحاسب
Data Representation.	٣٢ - تجهيز المعلومات
Input Peripherals	٣٣ - تغذية المعلومات
Core Storage & Processing.	٣٤ - تخزين ومعالجة المعلومات
Output Peripherals.	٣٥ - تمثيل النتائج
Punching.	٣٦ - الثقيب
Line Printer.	٣٧ - الطباعة
Graph Plotter.	٣٨ - التمثيل البياني
Visual Display.	٣٩ - التمثيل المرئي
Numeric Punches.	٤٠ - ثقب الأرقام
Zone Punches.	٤١ - ثقب الحروف
Recording.	٤٢ - التسجيل بالمغطة
Read-Write Head.	٤٣ - رأس الكتابة والقراءة
Input-Output (I/O) Devices.	٤٤ - وحدات التغذية / النتائج
Photoelectric Cells.	٤٥ - خلايا ضوئية
Main Storage.	٤٦ - ذاكرة رئيسية
Auxilliary Storage.	٤٧ - ذاكرة مساعدة
Direct Access.	٤٨ - الوصول المباشر
Sequential.	٤٩ - التتابع

Core Storage.	٥٠ - الذاكرة المغنطيسية
Magnetic Permeability.	٥١ - نفاذية مغنطيسية عالية
Sense Wire.	٥٢ - سلك الإحساس
Inhibit Wire.	٥٣ - سلك المنع
Access Time.	٥٤ - وقت الوصول
Numeric.	٥٥ - بيانات رقمية
Alphameric.	٥٦ - بيانات أبجدية رقمية
Utility Programme.	٥٧ - برنامج تشغيل
Instructions.	٥٨ - تعليمات
Branching Instructions.	٥٩ - تعليمات قاطعة للتتابع
Loop.	٦٠ - دوران التعليمات أو التكرار الدورى لبعض أجزاء البرنامج
Machine Language.	٦١ - لغة الحاسب
High Level Language.	٦٢ - لغة مرتفعة
Fortran "Formula Tuanslation".	٦٣ - لغة الفورتران
Cobol "Common Business Oriented Language".	٦٤ - لغة الكوبول
PL/1 "Programme Language No.1".	٦٥ - لغة البرنامج رقم ١
Flow Chart.	٦٦ - خريطة سير البرنامج
Cybernetic.	٦٧ - علم التحكم الآلى
Design Cycle.	٦٨ - دورة التصميم
Construction Cycle.	٦٩ - دورة التنفيذ
Work-Package.	٧٠ - عناصر العمل المترابطة
Field Combat.	٧١ - إدارة المعركة القتالية
Weapon Systems.	٧٢ - التجهيزات الحربية
Overlap.	٧٣ - نظم متراكبة
S.A.G.E. "Semi-Automatic Ground Envrionment".	٧٤ - نظام الدفاع الجوى ساج
Igloo White.	٧٥ - نظام الرصد الإلكتروني « اجلو هوايت »
Blind Attack.	٧٦ - الاشتباك الأعمى ( التعامل الآلى مع الأهداف ) .



Training and Technical Supervision	٧٧ - التدريب والرقابة الفنية
Weapon Systems.	٧٨ - نظم الأسلحة والمعدات
Complete Systems.	٧٩ - نظم الأسلحة المتكاملة
Drones.	٨٠ - طائرات موجهة
Platforms.	٨١ - نظم المركبات
Equipments.	٨٢ - نظم المعدات
Operations Research.	٨٣ - بحوث العمليات
Combat Modelling.	٨٤ - المباريات الحربية
Operation Research Group.	٨٥ - مجموعة بحوث العمليات
Syntac.	٨٦ - جهاز تمثيل المباراة الحربية

## المراجع

- 1 — Bennett, E., " Military Information Systems," Praeger, N.Y. ( 1964 ).
- 2 — Berkely, E.C., " The Computer Revolution," Gardencity, N.Y., Doubleday ( 1962 ).
- 3 — Brightmann, R. et al., "Data Processing for Decision Making-Information Systems", Macmillan, London ( 1969 ).
- 4 — Chrysmer, L., "Cgbernetic", Arabic Trans., Mir Pub., Moscow, U.S.S.R. ( 1969 ).
- 5 — Dippel, G., " Information Systems ", Scott Formann. U.S.A. ( 1969 ).
- 6 — Favret, A.G. " Digital Computer Applications ", Van Nostrand, U.S.A. ( 1969 ).
- 7 — Gottenmacher, L., " Thinking Machines," Arabic Trans, Dar. ElMaaref, Cairo, Egypt ( 1970 ).
- 8 — Holingdale, S.H. and Tootill, G.C., "Electronic Computers", Hazell Watson & Viney Ltd. England ( 1971 ).
- 9 — Laden, H.N. and Gildersleeve, T.R., " System Design for Computer Applications " Wiley, N.Y. ( 1963 ).
- 10— Richman, E., Computer Literacy, Random House Int., N.Y. ( 1983 ).
- 11— Singh, J., " Operations Research ", Dover Pub., U.S.A. ( 1968 ).
- 12— Ward, J.A., " Computers and Automation ", Monthly Computer Census, May ( 1963 ) p.14.
- 13— Zahran, A.A., " Data Processing for Weapon Systems ", Lectures Delivered at Mil. Res. Org., Oct. ( 1978 ).

١٤- الكمبيوتر ، د . عبد اللطيف أبو السعود ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، القاهرة ١٩٨٧ .

١٥- الروبون ، وقدراته ، د . محمود سرى طه ، مجلة العلوم ، ص ٤٥ - ٤٨ ، القاهرة ١٩٨٨ .

١٦- استخدام أجهزة الكمبيوتر ، في التخطيط الدفاعي ، د . محمد عبد الحليم ، الهيئة العامة للكتاب ، القاهرة ، ص ٣٠-٣٦ ، بيروت ، أكتوبر ١٩٨٨ .

١٧- نظم وأساليب الحرب الحديثة ، د . أحمد أنور زهران ، مؤسسة الأهرام ، القاهرة ١٩٨٩ .

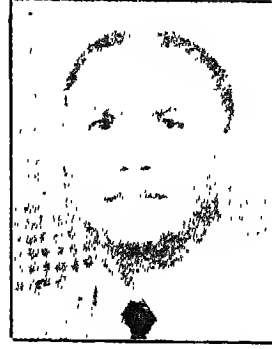
---

رقم الإيداع ٤٢٢٠ / ٨٩

الترقيم الدولي ٥ - ٢٣٩ - ١٧٢ - ٩٧٧

---





## المؤلف والكتاب

المؤلف :

اللواء الركن الدكتور أحمد أنور زهران ، من مواليد القاهرة عام ١٩٣٢ . حاصل على بكالوريوس العلوم بامتياز مع مرتبة الشرف الأولى من جامعة القاهرة عام ١٩٥٢ ، وعلى الماجستير عام ١٩٦٢ ، وعلى الدكتوراه عام ١٩٦٤ .

التحق ضابطاً بالقوات المسلحة المصرية عام ١٩٥٤ . تقلّد مراكز قيادية متعددة ، مرموقة ، في مجال التدريس ، والبحث العلمي العسكري ، والتسليح ، والإنتاج الحربي ، أنجز العديد من الدراسات والبحوث ، في فروع العلم والفن العسكري المختلفة ، وفي التكنولوجيا الحربية ، ثم نشرها في الدوريات المتخصصة ، في مصر ، وفي الخارج ، بالبلاد العربية والأجنبية .

والكتاب :

يدين التقدم الحضاري ، الذي يشهده غالمنا المعاصر ، بالفضل الكبير ، لنظم المعلومات ، التي حققت ، بما أتيح لها من ، إمكانيات الحواسيب ، ونظم التحكم الآلي ، إنجازات ضخمة ، متنوعة ، في مجالات الحياة على الأرض ، وفي الفضاء الخارجي ، وهو ماتتناوله ، جملةً وتفصيلاً ، صفحات هذا الكتاب .

لقد أصبح مقياس تقدم ، أى مجتمع اليوم ، رهناً بمدى اعتماده على نظم المعلومات ، في التخطيط لمشاريعه ، في الحاضر ، وفي المستقبل .

وكما كان للآلة ، الفضل الأول ، في توفير الجهد العضلي للإنسان ، في سبيل حياة أفضل ، فاليوم ، يرجع الفضل ، لنظم الحواسيب والتحكم الآلي ، في توفير الكثير من الجهد الذهني له ، للتطلع لآفاق رحبة ، تمتلئ بها جنبات هذا الكون ، الأمر الذي سوف يكفل له ، تحقيق المزيد من الإنجازات ، التي سوف ترتفع ، بقيمة الحضارية ، إلى درجات طموحة ، لا يعلم مداها إلا الله .